
DUPLICATE
HX00050032

HANDBUCH

DER

ZAHNHEILKUNDE

redigirt von

Dr. **Ludwig Holländer**, Professor in Halle; Dr. **Heinrich Paschkis**, Privatdocent an der Universität in Wien; Dr. **Wilhelm Sachs**, Zahnarzt in Breslau; Dr. **Julius Scheff** jun., Privatdocent an der Universität in Wien; Dr. **Alfred Sternfeld** in München

unter Mitwirkung von:

Hofrath Professor Dr. **Albert**, Wien; Docent Dr. **M. Baštýř**, Prag; Professor Dr. **R. Baume**, Berlin; Dr. **Th. Blau**, Wien; Docent Dr. **A. Bleichsteiner**, Graz; Dr. **V. Blumm**, Bamberg; Docent Dr. **P. Dittrich**, Wien; Zahnarzt **Th. Detzner**, Speyer; Professor Dr. **V. v. Ebner**, Wien; Dr. **M. Eichler**, Frankfurt a. d. O.; Zahnarzt-Assistent **Erzberger**, Berlin; Landes-Sanitäts-Inspector Dr. **N. Feuer**, Budapest; Docent Dr. **A. Fraenkel**, Wien; Docent Dr. **F. Frühwald**, Wien; Dr. **Gilles**, Köln; Zahnarzt Dr. **O. Gruhnert**, Berlin; Professor Dr. **L. Holländer**, Halle; Docent Dr. **A. Holländer**, Wien; Zahnarzt **F. Kleinmann**, Flensburg; Dr. **E. Martin**, Wien; Professor Dr. **J. Mauthner**, Wien; Zahnarzt Dr. **M. Morgenstern**, Baden-Baden; Docent Dr. **E. Nessel**, Prag; Professor Dr. **A. Paltauf**, Prag; Professor Dr. **C. Partsch**, Breslau; Docent Dr. **H. Paschkis**, Wien; Docent Dr. **J. Pollak**, Wien; Dr. **A. Rothmann**, Budapest; Zahnarzt Dr. **W. Sachs**, Lehrer an der zahnärztlichen Schule in Breslau; Zahnarzt **M. Schlenker**, St. Gallen; Regimentsarzt Dr. **G. Scheff**, Wien; Docent Dr. **Julius Scheff jun.**, Wien; Zahnarzt Dr. **P. Schwarze**, Leipzig; Professor Dr. **E. Schwimmer**, Budapest; Professor Dr. **J. Steiner**, Köln; Dr. **A. Sternfeld**, München; Zahnarzt **F. Wellauer**, Frauenfeld; Professor Dr. **E. Zuckerkandl**, Wien.

Herausgegeben von

Dr. JULIUS SCHEFF jun.

Privatdocenten an der k. k. Universität in Wien.

II. BAND

I. Abtheilung.

Mit 162 Original-Holzschnitten.

WIEN 1892.

ALFRED HÖLDER

K. U. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER

I. ROTHENTHURMSTRASSE 15.

Druck von R. Spies & Co. in Wien.

INHALT.

Materia medica

von

H. Paschkis.

Unter dem Namen Materia medica oder Pharmacologia wird im Allgemeinen die Lehre von den Arzneimitteln überhaupt verstanden. Jener Theil derselben, von welchem im Nachfolgenden die Rede sein soll, ist ein willkürlich abgegrenzter. Man theilt die Medicamente wohl nach verschiedenen Grundsätzen, z. B. nach ihrer chemischen Zusammensetzung, nach ihrer physiologischen Wirkung, selbst nach ihrer klinischen Anwendung, aber nicht nach den einzelnen Gebieten der Medicin, wie für innere Krankheiten, für Chirurgie oder Geburtshilfe ein. Eine zahnärztliche Materia medica ist somit nur ein, den häufigsten Bedürfnissen des Zahnarztes angepasster Theil der gesammten Arzneimittellehre; es kann nicht im Rahmen dieser Arbeit liegen, auch jene Medicamente aus dem Arzneischatze zu beschreiben, welche der Zahnarzt häufig genug bei den mannigfachsten Zwischenfällen anzuwenden nöthig hat, wie z. B. Antipyretica, Nervina, Tonica, und auf deren Kenntnis er durchaus nicht verzichten darf, wenn wir annehmen, dass der Zahnarzt zunächst Arzt sein muss.

Von den auch sonst in der Medicin verwendeten Mitteln sind für die Zahnheilkunde wichtig die Anaesthetica, Anodyna, Antiseptica, Adstringentia, Caustica und Styptica; in Anbetracht des Applicationsortes sind hier auch die Corrigentien von Bedeutung. Von den Materialien zum Füllen und zur Prothese gehören sensu stricto eigentlich nur die ersteren zur Materia medica, obgleich sie sich in keinem Lehrbuche derselben zusammengefasst und ausführlich vorfinden; die Materialien zur Prothese schliessen sich jedoch an dieselben so eng an und haben für den Zahnarzt so grosse Bedeutung, dass wir dieselben gleichfalls hier anreihen zu müssen glaubten.

Nur bei einer einzigen Gruppe, den Anaesthetica, ist die allgemeine oder Resorptionswirkung beabsichtigt, denn wenngleich auch bei vielen

Anodynis die erwünschte schmerzstillende Wirkung nur nach der Resorption eintritt, so ist diese, wie wir alsbald sehen werden, bei der Anwendung derselben nicht vorhergesehen, sondern man stellt sich, allerdings irrthümlicherweise, nur eine locale Wirkung derselben vor. Die Mittel aller übrigen Gruppen haben rein topische Wirkung und eine Resorptionswirkung derselben ist, wenn sie eintreten sollte, unerwünscht.

Eine entfernte Wirkung der im Munde angewendeten Arzneien ist immerhin nicht unmöglich; sie kann bedingt sein durch Verschlungenwerden jener oder auch durch Aufsaugung von der Schleimhaut des Mundes und des Rachens, obgleich diese bei dem kurzen Verweilen der Mittel daselbst recht erschwert ist; das Eintreten von Resorptionswirkungen ist immer eine Ausnahme.

Bei der Application von Arzneien im Munde ist häufig grosse Aufmerksamkeit auf die möglichste Beschränkung der Wirkung auf den gewünschten Ort zu verwenden. Es wird also dieser immer thunlichst von seiner Umgebung isolirt und die feuchte Schleimhautoberfläche oft und nachdrücklich abgetrocknet werden müssen.

Anaesthetica.[1] [2]

Unter diesem Namen werden Mittel zusammengefasst, welche eine Verminderung oder Aufhebung der Functionen des Grosshirns, Narkose, bewirken. In diesem Zustande kommen schmerzhafte Eindrücke nicht zur Perception und deshalb werden die hieher gehörigen Mittel zur Ausführung von schmerzhaften Operationen, Zahnextractionen, dann aber auch zu dem Zwecke angewendet, um Eingriffe, bei welchen die Muskelthätigkeit des Kranken hinderlich ist, vornehmen zu können. Abgesehen von dieser allgemeinen Wirkung haben die einzelnen Mittel dieser Gruppe noch specielle physiologische Wirkungen, welche im Zusammenhalt mit ihren physikalischen Eigenschaften das Kriterium für den Werth der einzelnen Mittel bilden. Ob Anaesthetica, respective eine allgemeine Narkose bei so kleinen Operationen, wie Zahnextractionen es sind, angewendet werden dürfen oder nicht, ist hier zu beurtheilen nicht der Ort: die Meinungen darüber sind getheilt. Als allgemeiner Grundsatz sollte gelten, dass der Arzt den Kranken ohne zwingenden Grund nicht einer weit grösseren Gefahr aussetzen darf, als eben unbedingt nöthig ist.

Die Mehrzahl der hier verwendeten Substanzen sind Flüssigkeiten, welche einen niederen Siedepunkt und geringe Dampfdichte haben. Werden jene Flüssigkeiten auf Flächen aufgetragen oder gar verstäubt, so wird mehr oder minder bedeutende Kälte erzeugt, welche locale

Anästhesie hervorbringt. Jedoch ersieht man an dem Chloroform, welches nur vorübergehend und wenig Kälte erzeugt und doch local anästhesirend wirkt, dass für diesen Effect auch noch andere directe Ursachen maassgebend sind.

Aether, Aether sulfuricus, Schwefelaether, Aethylaether, $C_4 H_{10} O$, ist eine wasserklare, farblose, leicht bewegliche, eigenthümlich riechende und brennend schmeckende Flüssigkeit von dem spec. G. 0·7185 und dem S. P. von 34—35·5°. Diese Zahlen beziehen sich auf absolut reinen Aether; die Ph. Austr. und Germ. gestatten Aether von dem spec. G. 0·725 und einem S. P. bis 36°, was einem Alkoholgehalt des Aethers bis 4% entspricht. Er ist sehr leicht entzündlich und brennt mit leuchtender Flamme; sein Dampf, mit atmosphärischer Luft gemengt, explodirt ungemein heftig beim Contact mit flammenden Körpern.

Die Wirkung des Aethers betrifft das Centralnervensystem, dessen Functionen nach heftiger und langandauernder Erregung schliesslich aufgehoben werden. Der Blutdruck wird durch denselben weit weniger herabgesetzt, als durch Chloroform und bleibt selbst bei langer Narkose ausreichend. Auch das Herz wird dadurch nicht gelähmt, eher erregt. Die Gefahr der Aethernarkose liegt in dem Respirationsstillstand, welcher aber erst sehr spät eintritt und wohl meistens verhütet werden kann. Die Reflexe werden durch den Aether verstärkt. Erst in der tiefen Aethernarkose erfolgt Muskelerschlaffung, während schon im Excitationsstadium eine gewisse Analgesie auftritt, in Folge welcher kleinere Operationen nicht schmerzhaft empfunden werden.

Das Erwachen aus der Narkose erfolgt rasch, früher als beim Chloroform; als Nachwehen werden sehr häufig Delirien, Agitation und andauernder Kopfschmerz beobachtet, ebenso häufig tritt Erbrechen und mehrtägige Bronchitis (veranlasst durch die starke Abkühlung in den Bronchien) auf.

Todesfälle in Folge von Aethernarkose sind selten (1 : 23504 de Morgan); bei Asphyxie genügt die Zuleitung frischer atmosphärischer Luft, eventuell künstliche Respiration.

Angezeigt ist die Aethernarkose bei Herzfehlern, bei Collaps in Folge schwerer Verletzungen; auch bei Anämie ist der Aether dem Chloroform vorzuziehen.

Die zu einer Narkose nöthige Menge Aether ist im Vorhinein nicht zu bestimmen, sie schwankt in der Regel zwischen 30 und 150 Gr. Bei der grossen Flüchtigkeit des Aethers ist es sowohl für den Kranken, als für den Operirenden besser, statt mittelst eines dütenförmig zusammengelegten Tuches oder Schwammes den Aether inhaliren zu lassen, sich eigener Apparate zu bedienen; solche sind von Warrington, Clover, Goodwiller u. A. angegeben. [O. Kapeller]. [2])

Man lässt denselben mit unbeschränkten Mengen von Luft (Clover), mit einer bestimmten Menge der letzteren gemischt (60 : 40 aus dem Apparate von Norton) oder ganz rein (de Morgan), oder auch erwärmt (Lawson Tait) einathmen. Selbstverständlich ist die Aethernarkose nicht ohne sachverständige Assistenz, welche hauptsächlich die Respiration zu überwachen hat, durchzuführen.

Der Aether wird heute nur selten mehr verwendet; einzelne Städte, Boston, Lyon, und einzelne Aerzte haben ihn beibehalten; bei Zahnextractionen hat ihn besonders der Wiener Zahnarzt Weiger noch lange nach dem Bekanntwerden anderer Betäubungsmittel verwendet; er empfahl als gefahrlosestes Anästheticum eine Mischung von Aether 9. p. und Chloroform 1. p. Bei anderweitigen Operationen im Munde ist übrigens der Aether wegen des durch denselben herbeigeführten Speichelflusses contraindicirt. (Eug. Jahl.)

Eine grössere Wichtigkeit besitzt der Aether in Hinsicht auf die durch ihn hervorzubringende locale Anästhesie. Die durch den Aether hervorgerufene und durch Verstäubenlassen desselben noch bedeutend erhöhte Verdunstungskälte hat B. W. Richardson 1866 dazu benützt, zunächst in den oberflächlichen, dann aber auch in tiefer liegenden Theilen vollkommene Aufhebung der Empfindung hervorzubringen. Die Zerstäubung des Aethers wird in bekannter Weise durch einfache Apparate mittelst Gummiballongebläses erzeugt. Obgleich durch eine Verstäubung während längerer Zeit nicht nur Haut anästhetisch gemacht, sondern selbst Weichtheile jenseits von Knochen (Gehirn) zum Gefrieren gebracht werden können, eignet sich das Verfahren doch nicht für Zahnextractionen, da der Aether im Munde nicht so leicht verstäubt und die Schleimhaut angeätzt werden kann. Bei der Anwendung im Munde kommt es in der Regel auch zum Beginne einer allgemeinen Anästhesie (Magitot). Ein geringerer Grad localer Anästhesie wird auch durch einfaches Aufträufeln und Verdunstenlassen von Aether hervorgebracht; wird die Verdunstung gehindert, so entsteht leicht örtliche Reizung, und unbeschadet dieser, doch auch wieder Anästhesie. Darauf beruht die Anwendung verschiedener Aethermischungen [Campher-Aether, Holländer].[3])

Rp.	Aetheris sulf.	20·0
	Camphorae	10·0

DS. Zur örtlichen Anästhesie.

Ebenso wie der Aether können noch zahlreiche andere Stoffe dieser Reihe zur Hervorrufung localer Anästhesie verwendet werden. Da es sich immer nur um rasch eintretende und intensive Verdunstungskälte handelt, so kommt es nur auf die physikalischen Eigenschaften, hauptsächlich auf den Siedepunkt an.

Zu diesen Zwecken sind empfohlen worden:

Methylenbichlorid $CH_2 Cl_2$, S. P. 41·6°, als allgemeines Anaestheticum ohne besonderen Vortheil verwendet. Zur Kälteanästhesie in Form des Spray: ebenso der sogenannte Methylenäther Richardson's, eine Mischung von Aethylaether mit Methylenbichlorid.

Aethylbromid $C_2 H_5 Br$, S. P. 38·3°, Bromaethyl, s. p. 9.

Aethylchlorid C_2H_5Cl S. P. 12° (nach Regnault; ein in der jüngsten Zeit von Gilliard, P. Monnet & Mercier in den Handel gebrachtes Präparat soll den S. P. 10° zeigen). Dasselbe ist in etwa 10 Gr. fassenden Glasröhren im Verkehr, welche eine ausgezogene und beim Gebrauche abzubrechende Spitze haben, und wurde von Redard bei dem X. internationalen medizinischen Congress in Berlin demonstrirt. Versuche, welche mit Aethylchlorid an dem hiesigen zahnärztlichen Universitäts-Ambulatorium unter der Leitung des Herausgebers dieses Handbuches angestellt wurden, ergaben beim Aufträufeln auf das Zahnfleisch keine nennenswerthe Analgesie, keinesfalls eine so bedeutende, dass der Schmerz einer Zahnextraction nicht gefühlt worden wäre. Die Schleimhaut wurde vollkommen anämisch, um sich nach einiger Zeit wieder zu röthen. Nach Ferrand[4]) ist die Einwirkung des Mittels auf die Mundschleimhaut bedenklich und erst dann erträglich, wenn die abgetrocknete Schleimhaut durch Glycerin oder besser durch Vaselin geschützt wird.

Petroleumäther, S. P. 50—60°.

Schwefelkohlenstoff, S. P. 47°.

Chloroform $CH Cl_3$ ist eine wasserklare, eigenthümlich riechende und süsslich schmeckende Flüssigkeit, von dem spec. G. 1·502 bei 15° und dem S. P. 62°. Es brennt schwierig mit grünlicher Flamme und verflüchtigt sich vollkommen. Es wird dargestellt durch Destillation von Weingeist mit Chlorkalk, seltener durch Zersetzen von Chloral mit Natronlauge (Chloralchloroform, theuer). Das reine Chloroform zersetzt sich unter dem Einflusse von Licht und Sauerstoff, wobei Chlor, Chlorkohlenoxyd und Wasser gebildet werden, welche erstere gefährliche Complicationen bei der Anwendung verursachen können. Da ein Zusatz von Alkohol die Zersetzung verlangsamt und die Entstehung der genannten Producte überhaupt hindert, so ist von der Ph. Germ. ein Chloroform mit 1% Alkohol vorgeschrieben, von der Ph. Austr. ein solches gestattet. Diese Mischungen zeigen ein spec. G. von 1·485 und einen niedrigeren Siedepunkt

Die Wirkung des Chloroforms betrifft zunächst das Centralnervensystem, und zwar werden die Functionen des Gehirnes, des Rückenmarkes und der Medulla oblongata zuerst verringert und dann aufge-

hoben, die Reflexthätigkeit wird ebenfalls aufgehoben; die Gefässnervencentren werden gelähmt, alle Gefässe erschlaffen und der Blutdruck sinkt; endlich werden, und das ist für die Beurtheilung des Gefährlichkeit des Chloroforms das Wichtigste, die motorischen Herzganglien gelähmt. Das Respirationscentrum stellt am spätesten seine Thätigkeit ein.

Die Symptome bei der Chloroformnarkose lassen sich nach Nussbaum in drei Stadien eintheilen. In dem ersten, dem Stadium der Willkür, kommen zunächst die dem Kranken meist unangenehmen Eigenschaften des Mittels, sein Geruch, das Erregen von Brennen in den Augen, im Rachen, dann Hustenreiz zur Geltung; sodann treten unter Röthung des Gesichtes leichte Rauscherscheinungen, Undeutlichwerden der Sinnesempfindungen (Gefühl, Gehör und Gesicht) ein.

Dieses Stadium geht nach einer Dauer von 1—6 Minuten in das der Excitation über, welches sich häufig nur durch Strecken einzelner Glieder, oft durch fortwährendes Ausspucken, Reden, Singen, Lachen, Hallucinationen, seltener, u. zw. meistens bei Trinkern, durch furibunde Delirien äussert und ausser bei den letztgenannten Personen in 1—2 Minuten vorüber ist. Unmittelbar auf dieses folgt dann das Stadium der Toleranz, der Narkose, mit Erschlaffung der Muskeln, wobei die Masseteren zuletzt erschlaffen und der Schmerz operativer Eingriffe nicht mehr gefühlt wird.

Das Erwachen aus der Narkose erfolgt entweder langsam oder plötzlich, indem zunächst das Bewusstsein, dann die Sinne, unter diesen zuletzt der Tastsinn wiederkehren. Als Nachwehen werden oft Uebelbefinden, Erbrechen, Kopfschmerzen beobachtet, manchmal fehlen sie vollkommen.

Der Tod kann bei der Chloroformnarkose in zweierlei Weise eintreten: wenn sie bei reichlichem Zutritt von Luft lange Zeit fortgesetzt wird, so cessirt schliesslich die Respiration, während das Herz noch fortschlägt (Chloroformasphyxie nach Husemann). Solche Fälle sind bei genügender Aufmerksamkeit durch Einleitung künstlicher Respiration, kräftige Hautreize etc. fast immer zu retten. In anderen Fällen gelangen namentlich bei Luftabschluss, aber auch unter anderen nicht genügend gekannten Ursachen grosse Mengen von Chloroform in das linke Herz, welches jenes durch seine Wirkung auf die motorischen Herzganglien und auch durch die Gerinnung des Myosins zum plötzlichen Stillstande bringt (Chloroformsynkope nach Husemann). Diese Fälle sind die von den Chirurgen gefürchteten Chloroformtodesfälle, welche zweifellos allen dagegen empfohlenen Mitteln trotzen. Solche Mittel sind Atropininjectionen, Amylnitrit, directe Reizung des Herzens durch Acupunctur und Elektricität.

Ueber die relative Häufigkeit beider Arten der Verunglückung durch Chloroform kann man sich keine Vorstellung machen, um so weniger, als selbst die statistischen Ausweise über den Chloroformtod im Ganzen sehr differiren; so beträgt nach Nussbaum die Häufigkeit 1 : 10000, nach Richardson 1 : 3500.

Für die praktischen Bedürfnisse handelt es sich darum, soweit als möglich die Umstände festzustellen, unter welchen das Mittel zur Narkose angewendet werden kann, und da geht aus der Betrachtung der physiologischen Wirkung hervor, dass in Rücksicht auf die deletäre Wirkung auf das Herz eigentlich alle Herzaffectionen, zumal Fettherz, Erkrankungen der grossen Gefässe, atheromatöser Process und hochgradige Anämien, die Anwendung des Chloroforms contraindiciren. Man sollte ferner glauben, dass für kleinere und kurzdauernde Operationen, z. B. für Zahnextractionen das Chloroform überhaupt nicht in Verwendung kommen sollte, zumal eben diese einen unverhältnismässig hohen Percentsatz (zwei Drittel sämmtlicher) der Chloroformtodesfälle liefern. Diese Häufigkeit mag freilich dadurch bedingt sein, dass gerade bei diesen kleinen Operationen der Eintritt der vollkommenen Narkose (Schwinden des Cornealreflexes) nicht abgewartet wird und dann der tödtliche Herz- oder Athmungsstillstand „reflectorisch durch den chirurgischen Eingriff bei noch nicht völlig geschwundener Sensibilität“ hervorgebracht wird. Andererseits hat man häufig auch den Verunreinigungen oder Zersetzungen des Chloroforms, wie schon oben bemerkt, die Verlangsamung und besondere Gefährlichkeit der Narkose zugeschrieben (Hueter, König), und dieser nicht unberechtigten Meinung verdankt die von der Pharmakopoe gestattete Mischung des Chloroforms mit Alkohol ihre Anwendung; hieher gehört auch die von der Medico-Chirurgical Society approbirte in England häufig angewendete „A. C. E.“-Mischung bestehend aus:

Alkohol	spec. G.	0·838	. . .	1	vol.
Chloroform	„ „	1·497	. . .	2	„
Ether	„ „	0·735	. . .	3	„ [5])

Die Combination der Narkose mit subcutaner Injection von Morphin zur Verlängerung und Vertiefung der ersteren ist nicht ungefährlich und kommt für zahnärztliche Zwecke kaum in Betracht.

Die zu einer Narkose nöthige Chloroformmenge lässt sich auch nicht annähernd bestimmen; sie schwankt zwischen 5—50 Gr. Man lässt die Dämpfe unter reichlichem Zutritt atmosphärischer Luft von einem Schwamme oder einem Tuche (über einen Drahtkorb, Maske, gelegt), auf welche das Chloroform nach und nach aufgeträufelt wird, seltener mittelst eigener Inhalationsapparate bei nicht zu heisser und nicht zu

feuchter Luft, auch nicht bei Gaslicht (Zersetzung des Chloroforms) einathmen, am besten, indem man den Kranken auffordert zu zählen.

Die Zuleitung des Chloroforms muss unter freundlichem Zuspruche ohne jeden Zwang geschehen. Eine Chloroformnarkose darf nie ohne genügende Assistenz vorgenommen werden; diese hat dem Puls, der Respiration und dem Verhalten der Pupillen (Eintritt der Myosis bei vollkommener Narkose, Umschlagen in Mydriasis beim Erwachen oder drohender Asphyxie) die genaueste Aufmerksamkeit zuzuwenden. Zungenzange muss jedenfalls bereit sein, ebenso äussere Reizmittel, besonders Eiswasser, Ammoniak u. dgl. Genügen diese nicht, so ist sofort künstliche Respiration einzuleiten, wobei jede Bewegung des Kranken möglichst zu meiden ist (Richardson). In neuerer Zeit wird die Inversion (das Aufstellen des Kranken auf den Kopf) mit oder ohne künstliche Athmung empfohlen. Auch nach dem Erwachen aus der Narkose ist der Kranke nicht ohne ärztlichen Beistand zu lassen.

In Hinsicht auf die örtlich reizenden Eigenschaften des Chloroforms sind die Umgebung der Nasenlöcher und der Lippen vor dem Beginne der Narkose mit etwas Coldcream zu bestreichen.

Bei der äusserlichen Anwendung ruft das Chloroform, wie schon gesagt, zunächst lebhaftes Brennen auf Haut und Schleimhaut hervor, welcher dann eine geringe Analgesie folgt. Auf die Wange in Form einer Salbe, eines Linimentes (sehr beliebt mit Ol. hyoscyami coct. aa. p. ae.) eingerieben, kann es heftigere Zahnschmerzen, Neuralgien für einige Zeit mildern; die Application von mit Chloroform befeuchteter Watte in das Ohr und deren günstige Wirkung bei Zahnschmerzen kann nur durch derivative Wirkung des Chloroforms als eines Hautreizmittels erklärt werden. Ueber die schmerzstillende Wirkung bei blosliegender oder entzündeter Pulpa sind die Meinungen getheilt, ebenso bei sensiblem Dentin. Bei vielen zum Zwecke der Stillung von Zahnschmerzen empfohlenen Mischungen, in deren Zusammensetzung Chloroform eintritt, mag der hie und da beobachtete günstige Erfolg mindestens ebenso auch den anderen darin enthaltenen Mitteln zuzuschreiben sein. (Chloroform mit Campher, mit Acid. carbol., mit Creosot.)

Auch zur Hervorrufung einer localen Anästhesie, z. B. bei der Zahnextraction kann man das Chloroform anwenden; es wird dann mit Watte oder Pinsel auf die entsprechende, vorher abgetrocknete Stelle des Zahnfleisches durch einige Zeit aufgetragen. Die Erfolge sind unsicher.

Endlich mag noch erwähnt werden, dass das Chloroform auch antiseptische Eigenschaften besitzt und deshalb in Form der Aqua chloroformiata ($5-10^0/_{00}$) als Mundwasser empfohlen wird.

Rp. Chloroformii
Tinct. Opii
Aether. sulf. aa. 5·0
DS. Auf die schmerzhaften Extractionswunden bei Periostitis (Kleinmann).

Rp. Acidi carbol. 2·00
Chloroformii 10·00
DS. Auf einem Wattekügelchen in die cariöse Höhle einzuführen.

Rp. Chloroformii
Tinct. Aconiti aa. 5·00
DS. Zur örtlichen Anästhesie.

Bromäthyl, Aethylbromür, Bromäther[6]), $C_2 H_5 Br$ ist eine klare, farblose, angenehm ätherartig riechende Flüssigkeit von dem spec. G. 1·450 bei 15° und dem S. P. 38·3°. Es ist nicht entzündlich und wird aus Alkohol und Schwefelsäure unter Zusatz von Bromnatrium erzeugt. An der Luft und am Licht zersetzt es sich unter Bildung von Bromwasserstoff.

Die Wirkung des Bromäthyls betrifft, soweit man aus den wenigen Thier-, dafür um so zahlreicheren Menschenversuchen schliessen kann, das Centralnervensystem, welches es nach vorausgehender mehr oder minder heftiger Erregung lähmt. Der Blutdruck wird stark herabgesetzt, das Herz wie es bei einem Halogenderivat eines Aethers auch vorauszusehen ist, beeinflusst: das Bromäthyl ist, wie auch experimentell nachgewiesen (Witzel[7]), ein directes Herzgift. Die Respiration scheint davon nur wenig berührt zu werden. Bei vollkommener Narkose müssen auch die Muskeln vollkommen erschlaffen; wenn das nicht geschieht (Sternfeld), dann ist eben die Narkose nicht tief genug. Die von vielen Autoren beobachtete Muskelsteifigkeit, besonders an den Masseteren, entspricht der gleichen Erscheinung in dem Excitationsstadium bei der Chloroformnarkose. Erbrechen ist nicht seltener, als bei dieser.

Ueber die Gefährlichkeit der Bromäthylnarkose sind die Acten noch nicht geschlossen: Todesfälle, die von Marion Sims und Roberts beobachtet wurden, zeigen, dass das Mittel nicht unbedenklich ist, und die seit 1888 (Schneider) in Deutschland vorgenommenen Narkosen, welche Holländer (l. c.) auf etwa 15000 schätzt, können doch nicht vollwichtig gelten, da sie offenbar meistens nicht tief genug gemacht wurden. Ein Halbschlaf (Ash), unvollkommenes Erlöschen des Muskeltonus (Sternfeld), das Ausführen der Operation ohne Rücksicht auf Pupille oder Cornea (Holländer) zeigen, dass es sich nirgends um vollkommene Narkosen gehandelt habe. Andererseits aber geht aus diesen Angaben hervor, dass diese Narkosen zu dem gewünschten Zwecke nämlich zur Vornahme kleiner Operationen, besonders Zahnextractionen, vollkommen

genügen. Auch diese Narkose soll wie alle übrigen unter sachverständiger Assistenz und mit reinen Präparaten ausgeführt werden; insbesondere soll statt des „Aether bromatus" (Merck) nicht das sehr giftige Bromaethylen verwendet werden.

Die Menge des für eine Narkose nöthigen Mittels beträgt (für die erwähnten kleineren Operationen) 3—10 Gr. (Holländer.) Man lässt das Bromäthyl von einer durchlöcherten Maske, auf welche es tropfenweise aufgegossen wird, unter langsamem Zählen des Patienten einathmen und kann nach 10—40 Secunden, sobald Erschlaffung der Armmusculatur eingetreten ist, operiren. Das Erwachen aus der Narkose erfolgt rasch; hie und da, besonders nach wiederholter Darreichung von Bromäthyl, werden Kopfschmerzen, Erbrechen und geistige Depression beobachtet. Da das Mittel leicht zersetzlich ist, wird manchmal heftige Reizung des Pharynx durch dasselbe hervorgerufen.

Bei seinem niedrigen Siedepunkt kann das Bromäthyl, wie sochn erwähnt, auch zur localen Kälteanästhesie mittelst Verstäubung verwendet werden; es soll sogar den Aether in Bezug auf die Schnelligkeit der Temperaturherabsetzung übertreffen, und weil es nicht entzündlich ist, auch deshalb demselben vorzuziehen sein.

Stickstoffoxydul, Stickoxydul, Lustgas, N_2O, ist ein farbloses, schwach süsslich riechendes und schmeckendes Gas, welches schwerer als die atmosphärische Luft ist (1·527). Es lässt sich bei 0^0 und einem Drucke von 30 Atm. zu einer Flüssigkeit verdichten und erstarrt bei — 114^0 zu einem festen Körper. Das Gas wird dargestellt durch Erhitzen von Ammoniumnitrat und mittelst Durchleiten durch Eisenvitriollösung und Kalilauge rein erhalten. Es lässt sich in Gummiballons, noch besser in Gasometern und bei grösseren Mengen, comprimirt in schmiedeeisernen Flaschen aufbewahren.

Wenn auch die eigentliche physiologische Wirkung für beide dieselbe ist, so hat man doch insbesondere hinsichtlich der Anwendbarkeit zwischen reinem Stickoxydul und Stickoxydul-Sauerstoff zu unterscheiden.

Das Stickoxydul wirkt lähmend auf die Functionen des Grosshirns, des Rückenmarks und der Medulla oblongata; das Herz ist auch hier das zuletzt betroffene Organ. Im unverdünnten Zustande bewirkt es aber wie jedes andere Gas ausser Sauerstoff Erstickung; Warmblüter werden darin dyspnoisch, bekommen Convulsionen und sterben unter den Symptomen der Asphyxie mit dunkelgefärbtem Blute, [Hermann[8]), Witzel.[7])]

Ein Gemisch von Stickoxydul mit Sauerstoff ruft an Warmblütern gleichmässige Anästhesie hervor, ohne die Athmung, geschweige denn das Herz zu beeinflussen. Die Reflexerregbarkeit der Haut erlischt bei reinem

Gas bald und vollständig, bei mit Sauerstoff gemischtem spät und unvollkommen (Witzel l. c.); der Cornealreflex scheint immer erhalten zu bleiben. Die Ursache der Narkose ist uns unbekannt. Am Menschen sind die Erscheinungen dieselben; es kommt beim Athmen des unvermischten Gases oft mit Excitationserscheinungen unter Vertiefung der Athmung zum Schwinden des Bewusstseins nach 20—210 Secunden [Grohnwald[9]]. Später bei tiefer Narkose wird das Athmen schnarchend, es treten Zittern, Convulsionen, Cyanose, Verlangsamung des Pulses und aussetzendes Athmen ein.

Bei Athmung von mit Luft oder mit Sauerstoff gemischtem Gas tritt zunächst eine Art Rausch ein, welchem das Gas den Namen „laughing gas, Lachgas (Humphrey Davy) verdankt; eigentliche Excitationserscheinungen sind selten und gering, ebenso Cyanose und Stertor. [Hillischer.[10]]

Die Excitationserscheinungen sollen vermieden werden können, wenn man ein Gemenge von 85 N_2O und 15 O unter erhöhtem Drucke athmen lässt. Der Verlauf der in einem eigens hierzu construirten Eisenzimmer ausgeführten Narkosen war vollkommen gut und einwurfsfrei. (P. Bert.)

Die Narkose mit unvermischtem Stickstoffoxydul ist selbst bei nur 4 Minuten langer Dauer absolut lebensgefährlich. (Witzel l. c.) Die mit Stickstoffoxydul, welches mit 10—15% Sauerstoff gemengt ist („Schlafgas“ Hillischer l. c.), kann beliebig lange ohne Gefahr für den Kranken verlängert werden. Von unangenehmen Nebenerscheinungen sind zu erwähnen: Erbrechen, welches während der Inhalation sehr selten und beim Erwachen in etwa 3% der Fälle (Witzel l. c.) beobachtet wird, die schon erwähnte Excitation, hie und da furibunder Art, ferner ab und zu, wie übrigens auch bei anderen Narkosen, sexuelle Erregungen. Die Lachgas-, noch mehr die Schlafgasnarkose scheinen weitaus die ungefährlichsten Narkosen zu sein. Die Todesfälle, welche in der Literatur verzeichnet sind, sind sowohl relativ gegenüber den in anderen Narkosen, als auch absolut, sehr spärlich und offenbar entweder vom Stickstoffoxydul unabhängig oder nur durch gröbste Nachlässigkeit veranlasst: kann man doch selbst im dritten Stadium der Dyspnoë durch künstliche Athmung lebensrettend wirken [Zuntz und Goldstein.[11]] Dessenungeachtet oder vielleicht gerade deshalb wird man auch die Schlafgasnarkose niemals ohne sachverständige Assistenz vornehmen dürfen. Contraindicationen sind vorläufig nicht bekannt. Hillischer und Witzel haben an mit Herz- und Lungenaffectionen Behafteten oder anderweitig Erkrankten Narkosen mit gutem Erfolg ausgeführt.

Diese Narkose wird vorgenommen, indem das gut gereinigte und in geeigneten Behältern aufbewahrte Gas dem Kranken durch ein Mundstück

zugeführt wird, in welchem Ventile so angebracht sind, dass die Ausathmungsluft nicht in den Gasbehälter zurückgeleitet wird: weil der Kranke sonst nicht Lachgas mit Luft, sondern Lachgas mit Kohlensäure (etwa 1/5 Liter seiner ausgeathmeten, selbst bei einer ganz kurzen Narkose, Hillischer l. c.) einathmen, und die bei reinem Lachgas ohne Luft bestehende Gefahr der Erstickung vergrössert würde.

Die Narkose des mit Sauerstoff gemischten Gases, des Schlafgases, kann noch bequemer mit dem von Hillischer angegebenen Apparate vorgenommen werden (Vgl. a. Telschow.[12])

Eine Combination des Stickstoffoxyduls mit Chloroform hat Sauer empfohlen, um länger dauernde Narkosen ohne tiefe Cyanose zu erzielen. Er liess eine Mischung von 13·5 Liter Stickoxydul, 0·75 Liter atmosphärische Luft und 8.0 Gr. Chloroform, welches im Gasometer verdunstet, einathmen; dabei sollen auch die Muskelcontractionen ausbleiben. Die geringe Quantität atmosphärischer Luft macht schon die Stickoxydulnarkose, und wie Grohnwald (l. c.) mit Recht bemerkt, noch mehr die Einathmung von 8 Gr. Chloroform aus einem vollständig abgeschlossenen Raume bedenklich. — An die Anaesthetica schliesst sich an: das

Cocaïn $C_{17} H_{21} NO_4$. Es ist ein aus den Blättern von Erythroxylon Coca (Lam.) dargestelltes, stark alkalisch reagirendes, bitterlich schmeckendes, krystallisirbares Alkaloid. Zu therapeutischen Zwecken wird nur das Hydrochlorat verwendet; dies sind farblose, in Wasser, Alkohol und Chloroform lösliche Krystalle.

Die Wirkung des Cocaïns bezieht sich einerseits auf verschiedene Gebiete des Centralnervensystems, welche es anfänglich erregt und dann lähmt, hauptsächlich aber auf die peripheren Endigungen der sensiblen Nerven, welche es sofort lähmt. Diese Lähmung tritt aber nur dort ein, wo eine Resorption von wässerigen Flüssigkeiten möglich ist, also an Schleimhäuten oder im subcutanen Zellgewebe; die ersteren werden dabei blutleer, blass und trocken, welche Erscheinungen auf Gefässcontraction beruhen. In Folge dieser Lähmung wird nebst der Schmerzempfindlichkeit auch das Tastgefühl, das Temperaturgefühl und die locale Reflexerregbarkeit bedeutend herabgesetzt und die Geschmacksempfindung erheblich geändert.

In dem hier besonders berücksichtigten Gebiete der Heilkunst wird nur von der die sensiblen Nervenendigungen lähmenden Wirkung des Cocaïns Gebrauch gemacht; es wird nur als locales Anaestheticum, resp. als Analgeticum verwendet. Sein Gebrauch erleidet aber durch die Beschaffenheit des Applicationsortes mannigfache Einschränkung. Es kann mit Erfolg bei allen schmerzhaften Erkrankungen des Zahnfleisches und der Mundschleimhaut verwendet werden, einerseits um die Bewegungen

des Mundes, z. B. beim Abdrucknehmen, oder das Kauen bei Geschwüren an Lippen und Zahnfleisch zu ermöglichen, andererseits um Cauterisationen, kleinere Operationen an den Weichtheilen vorzunehmen. In Bezug auf die Ermöglichung schmerzloser Zahnextractionen sind die Meinungen getheilt; die einfache Application auf die Gingiva in der Umgebung des zu extrahirenden Zahnes gibt keinen genügenden Erfolg, weil das Cocaïn nur auf eine geringe Tiefe hin wirkt und an die Nerven des Periostes nicht gelangt; aus demselben Grunde müssen auch Cocaïneinpinselungen bei Zahnschmerz in Folge von Zahncaries oder Wurzelperiostitis erfolglos sein. Mit den subgingivalen Injectionen, welche nach dem Vorgange Wölfler's (für das Unterhautzellgewebe) gemacht wurden, erzielt man allerdings eine tiefer gehende Analgesie. Allein es scheint, als wenn man auch durch diese tiefen Injectionen nicht immer zum gewünschten Ziele gelänge. Jedoch sind weder diese gelegentlichen Misserfolge, noch auch die Schwierigkeit der Injection, bei welcher manchmal die eingespritzte Flüssigkeit in Folge des allzufesten Anliegens des Zahnfleisches am Knochen (Holländer) ausfliesst, Contraindicationen. Erstere findet man bei jeder Anästhesie und die Schwierigkeiten können wohl durch exacte Ausführung überwunden werden.

Viel wichtiger sind die allgemeinen Intoxicationswirkungen des Cocaïns, für welche nach Wölfler die Disposition gerade bei Injectionen am gesammten Schädel besonders gross sei. Bei Vergiftungen leichteren Grades, welche nach geringen Gaben (0·04) in subcutaner oder submucöser Injection, ja selbst nach Schleimhautbepinselungen am Menschen nicht selten beobachtet worden sind, klagen die Kranken über Benommenheit, Schwindel, Kopfschmerzen, Kältegefühl, grosse Schwäche und Uebelkeit; bei schweren Vergiftungen treten Bewusstlosigkeit, „Dyspnoë“, Krämpfe, gesteigerte Reflexthätigkeit auf. Es soll nur nebenher erwähnt werden, dass die Gewöhnung, beziehungsweise der Missbrauch mit Cocaïn, ähnlich wie es bei dem Morphin der Fall ist, zu einer chronischen Vergiftung mit psychischen Störungen und Marasmus führt.

Rp. Cocaini hydrochlor. 2·0
Aqu. destill. 10·0
DS. Zur submucösen Injection.

Rp. Cocaini hydrochlor. 1·0
Aqu. Menth. pip. 3·0
Glycerini 2·0
Ol. Menth. pip. 0·5
DS. Zum Bepinseln des Zahnfleisches (Witzel).

Rp. Cocaini hydrochlor. 1·0
Spir. vini rect. 2·0
Aqu. destill. 8·0
DS. Zum Bepinseln des Rachens und Gaumens.

Anodyna.

Die bisher genannten Mittel bringen entweder durch eine zeitweilige Lähmung des Grosshirns vollkommene, oder durch lähmende, theils durch Kälte, theils auch anderweitig bewirkte Einwirkung auf oberflächlich liegende sensible Nervenendigungen, locale Empfindungslosigkeit hervor. Durch beide Arten der Empfindungslosigkeit können selbstverständlich auch Schmerzen gestillt werden; die vollkommene Anästhesie wäre für diese Zwecke zu gefährlich und bei beiden dauert die Schmerzstillung nur kurze Zeit.

Der Wunsch nach einem eigentlichen Anodynum für die hartnäckigen und sehr heftigen Schmerzen, welche in der zahnärztlichen Praxis vorkommen, ist sehr lebhaft. Da diese Schmerzen immer durch eine Reizung der pheripheren sensiblen Nerven bedingt sind, so könnten hier eigentlich nur solche Mittel in Frage kommen, welche diese Nerven direct lähmen. Hierher gehört nur ein in der Zahnheilkunde gebräuchliches Mittel, das Cocaïn, welches sich sowohl in der Art seiner Wirkung, als auch in Hinsicht auf die Dauer derselben an die localen Anaesthetica anreiht. Die dadurch hervorgerufene Anästhesie ist sehr kurz und deshalb ist das Mittel nur unter Umständen als Anodynum brauchbar. Andere Mittel, wie Coniin, Veratrin, Aconitin, wirken gleichfalls lähmend auf die sensiblen Nervenendigungen ein; sie sind aber, nach meiner Meinung, viel zu giftig, um selbst in kleinsten Dosen auf die Mundschleimhaut gebracht werden zu können, während ihrer Verwendung auf der äusseren Haut dieser Umstand wohl nicht im Wege steht.

Abgesehen von diesen kennt aber die Praxis eine Anzahl von anderen Mitteln und von Maassnahmen, welche eine locale Schmerzstillung bewirken. Von den letzteren, z. B. Application von Kälte oder Wärme, von Blutentziehungen, welche häufig kräftige Anodyna sein können, soll hier in der Materia medica nicht die Rede sein.

Zu den ersteren gehören erfahrungsgemäss gewisse Aetzmittel. Dass eine locale, auf eine gewisse Tiefe hin begrenzte Aetzung schmerzstillend wirken müsse, wenn die durch Entzündung gereizten oberflächlichen sensiblen Nervenendigungen durch dieselbe zerstört werden, ist klar. Substanzen die eine weniger beschränkte Entzündung hervorrufen, wie z. B. Aetzkali, gehören nicht hieher. In dieser Weise scheint z. B. die arsenige Säure auf eine erkrankte Pulpa zu wirken; auch die Wirkung des Chloralhydrats, welches intensiv ätzt, ist wohl nur darauf zu beziehen, da von einer Lähmung der peripheren sensiblen Nerven durch dasselbe nichts bekannt ist. Bei anderen Arzneikörpern ist gleichfalls die Aetzung das wichtigste; bei denselben, z. B. bei der Carbolsäure und dem Kreosot, auch der Salicylsäure, scheint aber schon

vor der Aetzung oder mindestens gleichzeitig mit derselben eine directe locale Herabsetzung der Sensibilität zu erfolgen. Man verwendet ja deshalb diese Mittel als schmerzlose oder wenig schmerzhaft wirkende Aetzmittel bei Geschwüren u. dgl. Auch einige ätherische Oele werden als locale Anodyna verwendet; da die meisten derselben zunächst heftig reizend auf die Applicationsstelle wirken, so ist ihre Anwendung vielleicht aus dem Gesichtspunkte des Gegenreizes (Contrairritation) zu erklären. Das Oleum menthae pip. wirkt stark abkühlend und auf die Blutgefässe verengernd, und bei anderen Oelen wird eine direct analgesirende Wirkung angenommen, wie bei dem Oleum caryophyll. (Lauder Brunton) und dem Oleum cajeputi.

Rp. Chlorali hydrati 0·50
Aqu. destillat.
Glycerini aa. 8·0
DS. Auf Watte in den hohlen Zahn zu bringen (Spörer), ebenso auch Chloralhydrat in Substanz.

Rp. Mentholi 0·30
Ol. Caryophyll. 3·75
S. Zum Einträufeln in die cariöse Höhle oder zum Bepinseln bei Neuralgien (Leffmann).

Rp. Chlorali hydrati
Camph. trit. aa. 7·25
Morphini sulf. 1·75
Chloroformii 3·75
DS. Zur örtlichen Anästhesie (Gorgas).

Rp. Olei Cajeputi
Chloroformii aa. 5·0
DS. Auf Watte in den hohlen Zahn zu bringen.

Rp. Ol. Cajeputi
Ol. Caryophyll. aa. 1·0
Chloroformii 2·0
DS. 1—2 Tropfen in den hohlen Zahn zu bringen und in die Wange der schmerzenden Seite einzureiben (Ewald).

Ausser diesen und den schon genannten local anästhesirenden Substanzen verwendet man als schmerzstillendes Mittel auch das Morphin, beziehungsweise das Opium. In Anbetracht der häufigen Anordnung von Morphin sei das Nöthigste darüber hier angefügt.

Morphin $C_{17} H_{19} NO_3 . H_2 O$ ist ein krystallisirbares, alkalisch reagirendes und stark bitter schmeckendes Alkaloid aus dem Opium. Es ist nicht officinell und wird wegen seiner Schwerlöslichkeit kaum verordnet. Statt dessen

Morphinum hydrochlorium, salzsaures Morphin, welches weisse Krystallnadeln von sehr bitterem Geschmacke vorstellt. Es ist in Wasser, Alkohol und Glycerin ziemlich leicht löslich und enthält 80% Morphin. Die gleiche Menge enthält das Morphinum sulfuricum, welches noch leichter im Wasser, schwieriger in Alkohol löslich ist.

Seine Wirkung ist eine die Functionen des Grosshirns lähmende, eine narkotisirende: die peripheren Nerven und Muskeln bleiben davon unberührt. Als erste Erscheinung ist eine Herabsetzung der Empfindlichkeit für stärkere sensible Reize, besonders für Schmerzen, zu beobachten. Diese ist es auch, welche bei der Verwendung des Morphins in der Zahnheilkunde in Frage kommt. Die schlafmachende, sowie die auf den Darm und die Gefässe gerichtete Wirkung kommen nicht in Betracht und sollen hier also ebensowenig berücksichtigt werden, wie die acute und chronische Intoxication (Morphinismus).

Während man zu subcutanen oder submucösen Injectionen, sowie als Zusatz zu Pasten für hohle Zähne sich der Morphinsalze bedient, verwendet man das Opium, resp. Opiumtincturen mit Vorliebe als schmerzstillenden Zusatz zu Zahntropfen, Mundwässern, Zahnpillen u. dgl. Von einer anderen als der schmerzstillenden Wirkung kann nicht und auch von dieser nur in dem oben angedeuteten Sinne die Rede sein.

Jedoch lässt sich eine Einwirkung des Morphins auf die Endigungen der sensiblen Nerven überhaupt nicht nachweisen und man muss annehmen, dass die bei örtlicher Application beobachteten günstigen Wirkungen von der sowohl in der Mundhöhle vor sich gehenden, als auch nach dem Verschlucken eintretenden Resorption abhängig sind. Von der Vorstellung einer örtlichen Wirkung des Morphins scheinen viele Aerzte nur schwer abgehen zu können und deshalb wird von den einen Opium als Zusatz zu Mundwässern, von den anderen submucöse Morphininjection (Baume) u. dgl. empfohlen. Die ausgedehnteste Anwendung finden aber in der zahnärztlichen Praxis mit Morphin bereitete Mischungen, welche zum Einlegen in hohle Zähne dienen. In solchen Mischungen soll das Morphin die Zahnschmerzen selbst oder die durch die anderen in jenen enthaltenen Mittel hervorgerufenen Schmerzen beseitigen. In Hinsicht auf den ersten Punkt ist zu bemerken, dass die resorbirende Fläche und die Quantität des applicirten Morphins viel zu klein sind, als dass das letztere in wünschenswerther Schnelligkeit seine Dienste leisten könnte. Was die durch andere Mittel hervorgerufenen Schmerzen betrifft, so gilt nicht nur derselbe Einwand, sondern es wirken diese Mittel im weiteren Verlaufe, wie schon bemerkt, selbst schmerzstillend, und deshalb ist der Zusatz von Morphin zwecklos.

Rp. Tinct. Opii croc.
Spir. aetheris
Ol. menth. pip. aa. 2·50
DS. Gut aufgeschüttelt auf Baumwolle in den hohlen Zahn zu bringen (Doberauer Zahntropfen).

Rp. Morphini sulf. 0·10
Aqu. cinnamom. vinos. 10·0
Ol. menth. pip. 1·50
DS. Auf Watte getröpfelt in den hohlen Zahn zu bringen (Ewald).

Rp. Opii
Camphor aa. 0·5
Spir. vin
gutt. nonnullas
Olei Caryophyll.
Olei Cajeputi aa. 4·0
DS. Zahnschmerztropfen (Copland).

Rp. Morphini hydrochlor. 0·50
Acidi acetici 0·10
Creosoti 0·50
Chloroformii 10·00
DS. Zahnschmerzmittel (Ewald).

Rp. Morphii hydrochlor. 0·20
Aqu. destill. 10·00
DS. Zur submucösen Injection (½ Spritze).

Antiseptica.[13])

Wir verstehen darunter Stoffe, deren wir uns zur Verhinderung und Bekämpfung der Fäulnis und von Krankheiten bedienen, welche durch Infection mit Mikroorganismen entstehen. Seitdem die Lehre von diesen letzteren immer grössere Fortschritte macht und eine immer grössere Zahl jener Parasiten bekannt wird, erweitert sich auch der Kreis der Krankheiten, welche man als von diesen verursacht ansieht. Auch eine grosse Anzahl von Mund krankheiten hält man seit längerer Zeit, namentlich durch die genauen und bestätigenden Arbeiten Miller's für parasitär. Ausser diesen Erkrankungen, welche man mehr oder minder erfolgreich mit Antisepticis bekämpft und gegen welche man sich mit denselben prophylaktisch bemüht, sind die grösseren und kleineren Operationen, die einen bedeutenden Theil der zahnärztlichen Praxis bilden, das Gebiet der Desinfectionsmittel. Die Aufgabe, welche man sich bei anderen Operationen stellt, dieselben aseptisch durchzuführen, ist bei denen im Munde, welcher eine Brutstätte für exo- und endogene Mikroorganismen ist, einfach undurchführbar. Man muss also mindestens für ausgiebige und zweckentsprechende Antisepsis sorgen.

Die Durchführung dieser ist im Munde nicht einfach; zunächst wohl deshalb, weil, wie schon Miller mit Recht betont, eine grosse Anzahl der Antiseptica wegen der allgemeinen Schädigung an der Gesundheit oder der localen an Mundschleimhaut und Zähnen, die sie verursachen, nicht verwendet werden können, ferner, weil diese Mittel, in eben noch wirksamer Verdünnung applicirt, durch die Mundflüssigkeiten bis zur Unwirksamkeit verdünnt werden. Auch der Geschmack und Geruch sind bei der Anwendung der Antiseptica im Munde zu berücksichtigen, insbesondere wenn es sich nicht um Vorbereitung für eine Operation, sondern um andauernde Desinfection der Mundhöhle (z. B. bei Caries) handelt. In diesem Falle wird auch die Desinfection im Munde zurückgebliebener Speisenreste nöthig, welche aber selbst in einer halbprocentigen Sublimat-

lösung (mit Thymol und Benzoësäure) 1½—2, ja wenn es grössere Stücke sind, 10—15 Minuten zur vollkomenenen Sterilisation brauchen. (Miller l. c.)

In den meisten Fällen können die Antiseptica nur in der Form von Lösungen zur Verwendung gelangen, welche wenn es sich um eine energische, aber nur vorübergehende Sterilisation handelt, immerhin concentrirt sein dürfen (Tincturen), wenn eine fortdauernde Desinfection verlangt wird, thunlichst verdünnt sein müssen. Feste Antiseptica, oder solche in fester Form, finden seltener Anwendung, noch seltener werden die in den anderen Gebieten der Chirurgie so beliebten mit ihnen imprägnirten Verbandstoffe gebraucht.

Der Werth der einzelnen gifttödtenden Mittel wird bekanntlich durch die Einwirkung einer bestimmten Concentration derselben auf die Entwickelung, das Wachsthum und die Proliferation der Mikroorganismen bestimmt. Derartige Untersuchungen sind in grosser Zahl ausgestellt worden, es sei hier nur auf die grundlegenden Arbeiten von R. Koch, Flügge, die Tabellen von L. Bucholtz verwiesen.

Eine grosse Anzahl von in der Mundtherapie gebräuchlichen antiseptischen Mitteln hat Miller[14]) sowohl in Hinsicht der Concentration, als auf die zur Sterilisation der Mundhöhle nöthige Zeit untersucht. Eine Zusammenstellung derselben findet sich auf pag. 378 in Bd. 1 dieses Handbuches. Jedoch lassen sich wie auch Dittrich an dieser Stelle betont, die Resultate derartiger Experimente nicht ohneweiters auf den menschlichen Organismus übertragen und man muss auch hier auf die Ergebnisse der Erfahrungen in der Praxis Gewicht legen.

Nach der Art ihrer Wirkung lassen sich die Antiseptica zwanglos in Gruppen eintheilen. In die erste gehören jene Mittel, welche Sauerstoff leicht abgeben und dadurch kräftig oxydiren; eine solche Oxydationswirkung hat z. B. Wasserstoffsuperoxyd, Ozon. In derselben Weise ist zum Theile auch die Wirkung vieler ätherischer Oele zu erklären, welche sich an der Luft mit Sauerstoff beladen und diesen dann als Ozon wieder abgeben (Ozonträger).

Eine zweite Gruppe von Körpern wirkt in anderer Weise chemisch zerstörend oder ätzend, indem sie den niederen Organismen Wasser entziehen und sich mit deren eiweissartigen Substanzen verbinden; nur wenige dieser Mittel, hieher gehören hauptsächlich die Metallsalze, werden bei den Mundkrankheiten zu diesem Zwecke angewendet.

Die letzte, weitaus die meisten Glieder umfassende Gruppe, umfasst das Chinin und die aromatischen Substanzen: sie sind directe Protoplasmagifte und vernichten die Gährungs- und Fäulniserreger, sowie pathogene Pilze offenbar durch moleculare Wirkung. (Schmiedeberg.)

Fast alle sonst in der Chirurgie gebräuchlichen Antiseptica werden gelegentlich auch in der Mundhöhle verwendet; hier werden nur die wichtigsten genau beschrieben.

Hydrogenium hyperoxydatum, Wasserstoffsuperoxyd $H_2 O_2$, eine farblose, dickliche, zusammenziehend schmeckende, schon bei 15° sich zersetzende Flüssigkeit. Es wird aus Baryumdioxyd durch Behandeln mit verdünnter Schwefelsäure dargestellt und ist im Handel in 10- bis 15 procentiger Lösung käuflich, welche wegen der Haltbarkeit stets mit einer Säure stark versetzt ist. Zum Gebrauche ist sie stark zu verdünnen. Es wirkt kräftig oxydirend, verhindert Spaltpilzentwickelung bei einer Concentration von 1 : 8000 und sterilisirt in 10 % Lösung in 10 bis 15 Minuten (Miller); auf Hefegährung und Fleischwasserfäulnis wirkt es stark verzögernd; Eiterkörperchen werden unter Schäumen davon zerstört; Geschwüre, auch diphtheritische, heilen darunter rasch. Es löst die organische Grundsubstanz der Zähne (Miller[15]); ist die Lösung stark sauer, so wird sie auch den Schmelz angreifen. Eine Schädigung der Zähne kann wohl nur erfolgen, wenn eine starke Lösung längere Zeit mit denselben in Berührung bleibt, was übrigens von den meisten Mundwässern gilt. Empfohlen wird das Wasserstoffsuperoxyd als selten zu gebrauchendes Mundwasser bei putriden Processen in der Mundhöhle und bei Alveolarpyorrhoë, in Form von Injectionen in die Zahnfleischtasche.

Chlor. Das Chlor selbst besitzt eine sehr bedeutende antiseptische Kraft, welche auf seiner energischen Affinität zum Wasserstoff beruht. Indem es diesen manchmal dem in den Geweben enthaltenen Wasser entzieht, wird zugleich Sauerstoff frei, welcher selbst wieder in der oben gedachten Weise antiseptisch wirken kann. Bei der Anwendung des Chlors als Antisepticum bildet sich demgemäss immer Salzsäure, welche selbst ineiner Concentration von 1 : 500 die Spaltpilzentwickelung verhindert. Das Chlor, ein gasförmiger Körper, kann zu unseren Zwecken nicht verwendet werden. Ausnahmsweise, besonders, wenn es sich um die Desodorisation der Mundhöhle bei intensiven Fäulnisprocessen handelt, kann man gelegentlich die Aqua chlori verwenden, welche, mit 1 bis 2 Theilen Wassers verdünnt, hie und da als Gurgelwasser gegeben wird.

Für den äusserst penetranten, stechenden Geruch, den das Chlorwasser besitzt, ist ein Corrigens nicht möglich. Der Geschmack kann durch Syrupus simplex verbessert werden. Bei der Anwendung dieses Mittels ist Vorsicht umsomehr am Platze, weil es sich leicht unter Bildung von Salzsäure zersetzt. Statt dieses schlecht verwendbaren Mittels wählt man viel besser verschiedene Chlorverbindungen, zunächst:

Calcaria chlorata, Chlorkalk. Derselbe stellt ein weisses, schwach nach Chlor riechendes Pulver dar, welches nur zum Theile in

Wasser löslich ist und ein Gemenge von Chlorcalcium, unterchlorigsaurem Calcium und Kalkhydrat ist. Seine Wirkung beruht auf dem sich allmälig entwickelnden Chlor. Zu Mundwässern verordnet man ihn in filtrirter Lösung, und gibt als Corrigens gleichfalls einen einfachen nicht gefärbten Syrup. In derselben Weise wirkend und eine analoge Zusammensetzung zeigend ist das Natriumhypochlorit, dessen Lösung, Liqu. Natrii chlorati, unter dem Namen Eau de Labarraque bekannt ist. Beide Mittel dürfen nur in ziemlicher Verdünnung, besonders bei Foetor ex ore verwendet werden. Das Chlor und die genannten Präparate besitzen auch sehr kräftige bleichende Eigenschaften, auf Grund welcher sie in der Zahnheilkunde auch zur Entfärbung missfarbiger Zähne verwendet werden, wovon später.

Rp. Liqu. Natrii chlorati 5·00
Aqu. destill. 100·00
S. Mundspülwasser bei Foetor.

Rp. Aqu. Chlori
Syr. simpl. aa 20·0
DS. In vitr. nigr.
S. Pinselsaft bei brandigen Aphthen.

Rp. Calcar. chlorat. 5·00
Aqu. destill. 250·00
Liqu. filtr. adde
Syr. simpl. 20·0
Ol. Menth. pip. gutt. V
D. in vitro nigro.
S. Mundwasser.

Rp. Calcar. chlorat. 10·0
Aqu. destill. 50·0
filtr. adde Spir. 50·0
Ol. Caryophyll. 0·10
D. in vitro nigro.
S. 1 Theelöffel voll in einem Weinglase Wasser zum Mundausspülen (Chevalier).

Kalium chloricum, chlorsaures Kali, $KClO_3$. Farblose Krystalle von kühlendem, salpeterähnlichen Geschmack, welche sich in 17 Theilen kalten und 3 Theilen kochenden Wassers lösen. Dieses Salz, welches sich bei den verschiedenen Erkrankungen der Mundschleimhaut einer besonderen Vorliebe erfreut, hebt schon in kleinen Dosen die Buttersäuregährung auf, wirkt aber erst in hoher Concentration (1 : 8) verhindernd auf die Spaltpilzentwickelung; dessenungeachtet weiss man aus der Praxis, dass es bei verschiedenen Affectionen, z. B. bei Scorbut, bei Aphthen, bei mercurieller Stomatitis, insbesondere aber bei Soor Vortreffliches leistet. Ueber den Grund dieser Wirkung sind die Meinungen allerdings getheilt, jedoch scheint die Eigenschaft des Mittels, ausserhalb des Organismus kräftigst Sauerstoff abzugeben, auch innerhalb desselben von Bedeutung. Nach der innerlichen Verabreichung tritt nach Isambert dasselbe ziemlich rasch im Speichel auf und man hat den Effect bei gewissen Erkrankungen darauf bezogen.

Vor dieser innerlichen Anwendung jedoch ist insbesondere in Hinsicht auf die in der letzten Zeit häufiger gewordenen Vergiftungen zu warnen; als Maximaldose hätten in diesem Falle 2 Gr. innerlich für Kinder, 5—8 Gr. für Erwachsene zu gelten.

Rp. Kalii chlorici 5·0
Glycerini 50·0
S. Zum Bepinseln von Mundgeschwüren (Stocken).

Rp. Kalii chlorici 5·0
Aqu. destill. 450·0
Aqu. Menth. pip. 50·0
DS. Mundwasser.

Rp. Kalii chlorici 8·0—10·0
Kalii carbon. 0·5
Aqu. destill. 200·0
DS. 3—4mal täglich einen Esslöffel voll nach jeder Mahlzeit bei Stomatitis ulcerosa (Holländer).

In Bezug auf die antiseptische Wirkung schliessen sich dem Chlor die beiden Halogene Brom und Jod an. Das erstere wird aber, obgleich es energische antiseptische Wirkung hat, bei Zahn- und Mundkrankheiten, welche hier in Betracht kommen, nicht angewendet (dagegen z. B. bei Diphtheritis).

Jodum, Jod, schwarzgraue, metallisch glänzende, krystallinische Blättchen von eigenthümlichem Geruche; seine Dämpfe reizen die Schleimhaut der Respirationswege und der Conjunctiva stark. Es löst sich in circa 5000 Theilen Wasser und in 10 Theilen Alkohol, sehr leicht in Lösungen von Jodkalium. Es verhindert in Verdünnung von 1 : 6000 Entwickelung von Spaltpilzen der Mundhöhle. In Substanz oder in stark concentrirten Lösungen auf Haut oder Schleimhaut gebracht, wirkt es zunächst reizend, sodann auf ersterer Blasen bildend, auf letzterer vielfach ätzend. Ausser diesen localen Wirkungen besitzt das Jod auch eine entfernte Wirkung, welche in der Resorption mancher Geschwülste, von Drüsenanschwellungen, von entzündlichen Exsudaten besteht. Diese Wirkung, welche nach der Resorption des Jods durch Haut oder Schleimhaut auftritt, soll sich auch bei localer Application einstellen.

In der That beruht die therapeutische Anwendung des Jods in der Zahnheilkunde nur zum geringsten Theile auf seiner antiseptischen Wirksamkeit; man verwendet es viel häufiger als Aetzmittel und in dieser Hinsicht auch als schmerzstillendes Mittel, dann als reizendes Mittel und endlich zu Resorptionszwecken.

In der Form von Jodtinctur, welche entweder für sich oder mit einer anderen Tinctur, gewöhnlich Tinct. Gallarum, seltener Tinctura Aconiti, verwendet wird, oder in der Form einer Jod-Jodkaliumlösung (z. B. Solut. Lugoli) als Einpinselung wird das Jod bei beginnender Wurzelperiostitis, bei Periostitis der Kiefer empfohlen. Man beabsichtigt in

solchen Fällen, die Entzündung zu coupiren; wenn dies hie und da geschieht, so ist die Erklärung dafür nur in dem durch das Jod gesetzten heftigen Gegenreize zu suchen. Bei der Einpinselung oder Injection von Jodtinctur auf Knochenabscesse, bezw. in Fistelgänge und Cystenhöhlen werden adhäsive Entzündungen erregt, welche manchmal ebensogut auch durch concentrirten Alkohol oder durch starke Carbollösungen u. s. w. hervorgerufen werden können. Schliesslich werden die genannten Lösungen auch bei Geschwüren verschiedenen Ursprungs mit Erfolg als Aetzmittel verwendet. Im Innern von Zahnhöhlen ist das Jod bei noch erhaltenen Kronen zu vermeiden, da dasselbe, die Dentinröhrchen durchdringend, den Zahn gelb bis braun färbt. Diese Verfärbung ist durch schwefelige Säure zu beseitigen.

Viel häufiger als Jod selbst wird verwendet das

Jodoformium, Jodoform, $C H J_3$. Diese in ihrer Zusammensetzung dem Chloroform entsprechende Verbindung bildet kleine, glänzende, citronengelbe, fettig anzufühlende Krystallblättchen von lang anhaftendem, eigenthümlichem, wie die Autoren sagen, safranähnlichem Geruche und unangenehmem, an Jod erinnerndem Geschmacke, welche in Wasser kaum, dagegen in kaltem, leichter in kochendem Weingeist, sehr leicht in Aether, Chloroform u. s. w. löslich sind. Das Jodoform wirkt ausserhalb des Körpers nicht antiseptisch, dagegen auf Wunden deutlich reinigend, eiterungsbeschränkend und heilend. In den meisten Fällen kann man auf Wunden auch eine geringe anästhesirende Wirkung beobachten. Die Wirksamkeit des Jodoforms beruht wesentlich auf seinem grossen Gehalt an Jod (97 Percent). Da das Jodoform im Wasser unlöslich ist, so muss man annehmen, dass es von dem auf Wundflächen stets vorhandenen Fette gelöst wird, und dass das aus diesen Lösungen langsam sich abspaltende Jod, welches als energisches Antisepticum und Antiparasiticum bekannt ist, seine Wirkung bedingt. Dieses verhindert die Sepsis der Wunden (v. Mosetig-Moorhof), reinigt sie und verhindert, wie Binz nachgewiesen hat, die active Auswanderung der weissen Blutzellen durch Lähmung ihres Protoplasmas. Nach Mosetig kommt dem Jodoform eine besondere antituberculöse Wirkung zu. Die Spaltpilzentwickelung und Fäulniserscheinungen an Wunden werden durch Jodoform verhindert. Das Jodoform ist allen übrigen Antisepticis in Bezug auf Reizlosigkeit und Heilwirkung überlegen.

In der Zahnheilkunde wurde das Mittel zuerst zur Behandlung eiternder Pulpen und zur Beseitigung der dadurch verursachten Schmerzen empfohlen (Scheff[16]), Skogsborg[17]) Witzel[18]). Ferner wird das Jodoformverwendet zur Behandlung der Periostitis und insbesondere zur Ausfüllung des letzten Endes der Wurzelhöhle bei vorhandener Fistel. Endlich ist das Jodoform ein vortreffliches Mittel bei Alveolar-Pyorrhöe,

ferner bei einfachen Mundgeschwüren, solchen des Zahnfleisches, der Mundschleimhaut und bei Stomacace (Widerhofer). Der ausgedehnten Anwendung des Mittels steht nur der schon erwähnte intensive unangenehme Geruch im Wege: dessenungeachtet wird man gerade bei manchen geschwürigen Processen im Munde, welche so häufig von einem abscheulichen Fötor begleitet sind, das Jodoform nicht missen können, weil es in solchen Fällen thatsächlich ganz unvergleichlich reinigend und zugleich desodorisirend wirkt. Ein Beweis dafür sind die tuberculösen und carcinomatösen Geschwüre der Zungen- und Wangenschleimhaut, welche allen anderen Mitteln Trotz bieten und durch dieses für die unglücklichen Kranken und deren Umgebung wenigstens theilweise erträglich gemacht werden. Bei den sehr geringen Mengen, welche man nunmehr richtigerweise zur Wundbehandlung benöthigt, und in Berücksichtigung der Thatsache, dass eine einmalige Application oft für mehrere Tage hinreicht, ist die von Holländer ausgesprochene Furcht, dass dadurch schwere Vergiftungserscheinungen hervorgerufen werden könnten, nicht begründet.

Rp. Tinct. Jodi
Tinct. Aconiti aa 4·0
DS. Bei Periostitis dentalis einzupinseln. (Abbot.)

Rp. Acid. carbol.
Jodi puri aa 0·20
Kalii jodati 0·40
Glycerini 20·00
DS. Bei Periostitis. (Kleinmann.)

Rp. Zinci chlorati
Acid. carbol aa 4·0
Morphii acet. 1·0
Tinct. Jodi
Glycerini aa 20·0
DS. Bei Pulpitis. [Witzel.]*)

Rp. Jodoform. pulv.
Caolini aa 4·0
Acid. carbol. cryst. 0·5
Tere c. Glycerini qu. s.
ut f. Pasta spiss.
Adde
Ol. aeth. menth. pip. gtts. X.
S. Jodoformpaste.

Rp. Jodoformii p. 1·00
Aetheris sulfur. 10·00
DS. Zum Auspinseln cariöser Höhlen.

Rp. Jodoformii p. 1·00
Guajacoli 10·00
DS. Zur Desinfection von Pulpacanälen.

Wegen der Unzukömmlichkeiten, welche das Jodoform hauptsächlich in Folge seines unangenehmen Geruches mit sich bringt, bemüht man sich seit langer Zeit, ein Ersatzmittel für dasselbe zu finden, welches

*) Die obige Vorschrift und einige von Witzel angegebene, derselben ähnliche sind irrationell, da Jod das Morphium aus seinen Lösungen fällt.

bei grossem Jodgehalte wirklich geruchlos ist und dieselbe Wirkung hat. Unter Anderen glaubte man ein solches in dem Tetrajodpyrrol. Jodol gefunden zu haben, jedoch steht dieses Mittel sowohl dem Jodoform, als auch den Jodlösungen in Hinsicht auf seine Wirkung sehr nach. Es wurde zur Desinfection des Wurzelcanals, zur Heilung von Alveolarabscessen, Fisteln u. dgl. empfohlen. hat sich aber meines Wissens keiner rechten Anerkennung erfreut.

Kalium permanganicum. übermangansaures Kali. $KMnO_4$ dunkelviolette, fast schwarze, metallisch glänzende. in Wasser leicht lösliche Krystalle. Es bildet mit etwa 20 Theilen Wassers eine blaurothe Lösung, welche bei der Verdünnung mehr und mehr rein roth wird. Der Geschmack derselben ist süsslich und herbe. Es verhindert die Spaltpilzentwickelung in einer Concentration von 1 : 1000.

Die Mundhöhle wird von einer Lösung von 1 : 400 erst in über 15 Minuten sterilisirt (Miller). Infusorien werden von 1 : 5000 in einer Minute getödtet. Das Kaliumpermanganat wirkt durch seine Eigenschaft, Sauerstoff mit grosser Leichtigkeit an oxydable Körper abzugeben.

In concentrirter Lösung oder in Substanz wirkt es ätzend auf Schleimhäute und Wunden. Therapeutisch dient es am häufigsten zur Beseitigung des fötiden Geruches aus dem Munde. welche Desodorisation prompt eintritt, aber ziemlich rasch vorübergeht.

Bei längerem Gebrauche wird der Zungenbelag braun und es bilden sich an den Zähnen braune Flecken. welche von den niedergeschlagenen Manganoxyden herrühren. Zur Beseitigung dieser letzteren genügt eine Waschung mit sehr verdünnter Salzsäure, oder besser Oxalsäure. Da das Kaliumpermanganat durch alle organischen Körper leicht und rasch zersetzt wird, so darf es nur für sich ohne Geschmacks- oder Geruchsverbesserung verordnet werden.

Rp.	Kali hypermang.	1·0
	Aqu. destill.	100·0

DS. Ein Theelöffel voll in einem Glase Wasser zum Mundausspülen.

Acidum boricum. Borsäure $H_3 BO_3$. Farblose, schwach glänzende, fettig anzufühlende Krystallschuppen von eigenthümlich bitterlichem Geschmacke, welche sich schwer in kaltem, leicht in kochendem Wasser, und auch in Glycerin lösen.

Sie verhindert die Entwickelung von Bacterien in Bouillon in einer Concentration von 1 : 130 (Miquel); zur Sterilisation der Mundhöhlen-Spaltpilze bedarf man bei einer Concentration von 1 : 50 über 15 Minuten. Die Borsäure ist ein sehr beliebtes, mildes und ungiftiges Antisepticum, welches in Form von Mundwässern unter Anderem auch bei Diphtheritis vielfach

angewendet wird. Ihre allgemeine Verwendung ist umsomehr zu empfehlen, als selbst eine gesättigte Lösung derselben die harten Zahnsubstanzen so gut wie nicht angreift (Hroch[19]).

Eine wässerige Lösung der Säure ist als Aseptin (Gahn) bekannt. Mixturen mit etwa 50% Aseptin, welche allerdings auch Benzoësäure und Thymol enthielten, untersuchte Miller, fand aber, dass mit denselben zur vollkommenen Sterilisation 2 Minuten, eventuell auch mehr erforderlich seien. Er erklärte es als ein im Vergleiche mit Thymol, Sublimat, Carbol, sehr schwaches Antisepticum. Etwas löslicher als die Borsäure ist der Borax, Natrium biboracicum; auch ihm kommt wie der Borsäure eine ausgesprochene antiseptische Wirkung zu, er verhindert die Spaltpilzentwickelung in einer Concentration von 1:350 (Miller), und wird deshalb als desinficirendes Mittel häufig bei Mundkrankheiten (schon in frühester Zeit bei Aphthen) verwendet. Baume verwendet ihn zu Wurzelfüllungen als Desinfectionsmittel für etwa noch vorhandene Pulpareste[20]: indem der Borax in fester Form applicirt wird, wirkt er zugleich als entwässerndes und auch in dieser Weise desinficirendes Mittel. Derselbe Zweck kann natürlich auch durch andere, zumal hygroskopische Salze erreicht werden (z. B. mit Chlorcalcium, Hroch[21]).

Rp.	Acid. bor.	4·0	Rp.	Borac. venet.	4·0
	Aqu. destill.			Aqu. destill.	
	Aqu. Menth. pip. aa	100·0		Aqu. Salviae aa	100·0
	DS. Mundspülwasser.			DS. Mundwasser.	

Rp. Boracis
Glycerini
Tinct. Myrrh. aa 15·0
Aqu. destill. 300·0
DS. Gurgelwasser. (Mackenzie.)

Hydrargyrum bichloratum corrosivum. Sublimat $Hg\ Cl_2$. Weisse, durchscheinende krystallinische Massen, welche sich in drei Theilen kochenden und 16 Theilen kalten Wassers, ausserdem in Weingeist, Alkohol und Aether lösen. Das Quecksilberchlorid ist das wichtigste und ohne Frage auch das stärkste unter allen Antisepticis. Durch eine Lösung von 1 : 300.000 wird das Wachsthum sporenfreier Milzbrandbacillen völlig aufgehoben (Koch). In einer Lösung von 1:100.000 wird die Spaltpilzentwickelung gehindert, durch eine von 1:2500 die Sterilisation der Mundhöhle in $^1/_2$—$^3/_4$ Minuten, durch eine Lösung von 1 : 5000 in 2 bis 5 Minuten (Miller) erzielt.

Miller hält von allen Mitteln insbesondere zum Zwecke der Mundreinigung Sublimat für das wirksamste, weil seine Wirkung länger anhält und weil es Speisereste, Zahnbelege schneller als andere Mittel

zu durchdringen scheint. Abgesehen von der allgemeinen Desinfection der Mundhöhle wird der Sublimat von verschiedenen Autoren bei verschiedenen Zahnkrankheiten empfohlen und angewendet. So empfiehlt ihn Witzel zur Behandlung der Periostitis, in Form einer 2procentigen Lösung, welche in den Pulpacanal eingespritzt wird. Auch Holländer (l. c.) empfiehlt bei eitrigen und brandigen Pulpen 2- bis 5procentige Lösungen nach vorherigem Abschlusse des Zahnes mit Rubberdam, um nachher mit Sicherheit füllen zu können. Witzel (l. c.) verwendet eine weichbleibende Sublimat-Cementpaste zum Bedecken einer noch vorhandenen Dentinschicht bei bereits irritirter Pulpa: ferner werden auch zur Behandlung der Alveolar-Pyorrhöe Sublimat-Einspritzungen empfohlen. (Magitot.) Der Sublimat hat bei seinen ausgezeichneten Eigenschaften einige Nachtheile, unter denen die allgemeinen toxischen Eigenschaften des Quecksilbers oben anstehen. Die tägliche Application eines Mundwassers von 1 pro mille, wie sie Miller an sich selbst durch einige Zeit versucht hat, dürfte in den meisten Fällen ein etwas gewagtes Experiment sein, da man nicht nur auf das unausweichliche Verschlucken einer wenn auch geringen Quantität des Mittels, sondern auch auf die Resorption durch die Mundschleimhaut selbst Rücksicht zu nehmen hat. Eine andere unangenehme Nebenwirkung, von welcher sehr viele Zahnärzte zu berichten wissen, ist die grünliche oder schwärzliche Verfärbung der Zähne bei anhaltendem Gebrauch von Sublimat, welche auch bei der Anwendung der obenerwähnten Witzel'schen Pasta häufig beobachtet wird. Die Ursache dieser grünlichen bis schwärzlichen Verfärbung liegt gewiss in der Bildung von Schwefelquecksilber, welches durch den im Munde nicht selten vorhandenen Schwefelwasserstoff leicht gebildet werden kann. Bei gesunden Zähnen ist die Verfärbung offenbar nur eine äusserliche und dann nicht schwer zu beseitigen; bei cariösen Zähnen, wenn Sublimat in die Pulpahöhle eingeführt wird, kann die grünliche Färbung von innen her auftreten und ist dann selbstverständlich eine nachhaltigere. Extrahirte, getrocknete und dann wieder in Wasser durch längere Zeit durchfeuchtete Zähne zeigen, selbst wenn sie in einer 1procentigen Sublimatlösung durch mehrere Wochen gelegen und von derselben durch gründliches Auswaschen wieder befreit waren, in Schwefelwasserstoffwasser keine dunkle Verfärbung.

Die allgemeinen toxischen Eigenschaften des Sublimats, welche, wie schon erwähnt, auch bei localer Application desselben auftreten können, sind mit jenen nahezu identisch, welche durch die arzneiliche oder anderweitige Vergiftung mit Quecksilber hervorgebracht werden. Inwieweit sie sich auf die Zähne selbst beziehen, wird wohl an anderer Stelle besprochen werden. Hier sei nur erwähnt, dass zu den wichtigsten und

in der Regel auch frühesten Symptomen die Stomatitis mercurialis gehört, eine Entzündung der gesammten Mundschleimhaut, welche unter hinzutretendem Speichelfluss zur Verschwärung führen und auch, abgesehen von den Symptomen, welche die Hydrargyrose an den übrigen Organen, besonders am Magen und Darm hervorbringt, sehr bedenklich, mitunter lebensgefährlich werden kann. Von dem Lockerwerden der Zähne, von deren Schmerzhaftigkeit, vom Ausfallen derselben und von dem durch die Stomatitis bedingten Fötor, sowie von der diesbezüglichen Therapie der Mercurialvergiftung wird später gesprochen werden.

Zur Desinfection und zur häufigen Anwendung als Mundwasser dürfen nur sehr verdünnte Lösungen (1 : 2000—5000) verwendet werden (Witzel empfiehlt sogar eine Verdünnung von 1 : 200000 l. c.). Lösungen von 1 : 10—20 wirken eiweisscoagulirend, heftig ätzend und brennend. Ein Zusatz von Acidum tartaricum erhöht die antiseptische Wirkung der Sublimatlösungen.

Rp. Hydrarg. bichlor. corros. 0·10
Aqu. destill. 500·0
DS. Mundwasser.

Rp. Hydrarg. bichlor. corros. 1·0
Acid. tartar. 5·0
Aqu. destill. 1000·0
DS. Spülflüssigkeit bei Operationen.

Rp. Hydrarg. bichlor. corros. 5·0
Acid. tartar. 3·0
Aqu. destill. 100·0
DS. Zur Behandlung von Pulpahöhlen mit gangränösem Inhalte.
(Heuer.)[22]

Rp. Hydrarg. bichlor. corros. 2·0
Acid. phenyl.
Morph. mur. aa 1·5
Misce exact.
Terendo adde
Ol. Menth. pip.
Ol. Caryophyll. aa guttam.
DS. Aetzpasta. (Witzel.)

Rp. Acid. thymici 0·15
Acid. benzoici 3·0
Tinct. Eucalypti 15·0
Hydrarg. bichlor. corros. 0·80
Alcohol 100·0
Ol. Menth. pip. 0·75
DS. Soviel zur Trübung nöthig in Wasser zu giessen, als Mundwasser.
(Miller.)

Als Antisepticum viel verwendet und von vortrefflicher Wirkung ist der Liquor aluminii acetici, die Burow'sche Lösung, eine klare, farblose Flüssigkeit von zusammenziehendem Geschmack, nach Essigsäure riechend. Neben der bedeutenden antiseptischen zeigt die

essigsaure Thonerde eine sehr starke adstringirende Wirkung. In beiden diesen Eigenschaften schliesst sie sich an die schwefelsaure Thonerde und an den Alaun an, weshalb sie mit diesen zusammen später noch besprochen werden soll. Was ihre Wirkung als Antisepticum für die Mundhöhle betrifft, so spricht sich Miller (l. c.) dahin aus, dass die stärkste, im Munde anwendbare Lösung immer noch antiseptische Wirkung zeigte, aber keine so starke, dass das Mittel zum obgedachten Zwecke zu empfehlen wäre.

Ganz besondere Berücksichtigung als Antiseptica verdienen die aromatischen Substanzen, von deren Wirkung im Allgemeinen schon oben gesprochen wurde. Fast alle Körper dieser Reihe, welche in Wasser löslich sind, könnten als Antiseptica in der Mundhöhle verwendet werden, und es ist auch thatsächlich eine grosse Menge derselben für diesen Zweck empfohlen worden.

Acidum carbolicum, Carbolsäure, Phenol $C_6 H_5 (O H)$, stellt eine neutrale, farblose, aus langen, spiessigen Krystallen bestehende Masse von eigenthümlichem Geruche und sehr brennendem Geschmacke vor. Sie verflüssigt sich bei 40—44° zu einem klaren, ölartigen Fluidum und löst sich in 15 Theilen Wasser, in allen Verhältnissen in Aether, Weingeist, Glycerin und Alkalilauge. 100 Theile krystallisirter Carbolsäure lassen sich mit 10 Theilen Wasser unter Erwärmen zu einer gleichfalls ölartigen Flüssigkeit Acidum carbolicum liquefactum mischen. Auch mit wenigen Tropfen Chloroform kann die krystallisirte Carbolsäure verflüssigt werden (Witzel). Die Carbolsäure ist wie alle Glieder dieser Reihe ein Protoplasmagift und coagulirt das Eiweiss, ohne damit in der Kälte eine Verbindung einzugehen. Sie verhindert die verschiedensten Fermentwirkungen und zwar sowohl solche, welche durch Mikroorganismen, als auch solche, welche durch ungeformte chemische Fermente hervorgebracht werden. Die Einwirkung der Hefezellen auf Traubenzucker, die Milchsäuregährung und die Fäulnis werden durch dieselbe verhindert. Bacterien gegenüber ist sie viel schwächer als gegen Infusorien und Hefezellen. Spaltpilzentwickelung wird durch 1 : 500 verhindert und mit einer 1procentigen Lösung bedarf man 10—15 Minuten zur Sterilisation bezüglich der Mundhöhle.

Auf die äussere Haut sowohl, als auf die Schleimhaut rein oder in stärkerer Lösung applicirt, bewirkt sie oberflächliche Anätzung, an der letzteren in Form weisser Flecken mit entzündlicher Reizung der Umgebung. Diese locale Anätzung ist zugleich mit einer Herabsetzung der Schmerzempfindung verbunden, so dass man die Carbolsäure mitunter auch als ein analgesirendes Causticum bezeichnet hat. Verdünnte Lösungen wirken nach Hueter direct entzündungbeschränkend.

Von den allgemeinen Vergiftungserscheinungen, welche bei den im Munde verwendeten Lösungen wohl nur ganz ausnahmsweise durch Verschlucken derselben entstehen können, seien hier Schwindel, Eingenommenheit des Kopfes, Hinfälligkeit, Schwäche des Pulses und Sinken der Temperatur hervorgehoben und zugleich erwähnt, dass die besten Maassnahmen gegen dieselben bestehen in rascher Entleerung des Giftes durch die Magenpumpe, in Darreichung von Zuckerkalk, von schwefelsaurem Natron und Eiweisslösung oder Milch.

Man verwendet die Carbolsäure zunächst als Mundwasser zur allgemeinen Desinfection; dann zur Desinfection cariöser Zahnhöhlen, ferner nach Witzel zur Application auf sensibles gesundes Dentin, ebenso auf erweichtes Dentin in der Nähe einer irritirten Pulpa, endlich bei verschiedenen Eiterungen im Munde und seinen Nebenhöhlen. Wenn man die Carbolsäure auch als ein desodorisirendes Mittel gibt, um den üblen Geruch z. B. bei gangränöser Pulpa zu beseitigen, so hat man daran zu denken, dass die Carbolsäure eine eigentliche desodorisirende Wirkung nicht besitzt, und dass ein vorhandener übler Geruch durch dieselbe höchstens verdeckt werden kann.

Rp. Acid. carbol. 1·0
Aqu. destill. 500·0
DS. Mundwasser.

Rp. Morphii mur. 0·5
Acid. carbol. 1·0
Glycerini
Spirit. vini
Aqu. Menthae pip. aa 5·0
MDS. Morphiumphenollösung.
(Witzel.)

Creosotum, Buchenholztheer-Kreosot. Es ist dies eine antiseptische Flüssigkeit, welche ursprünglich als ein einheitlicher Stoff angesehen, später aber als ein Gemenge verschiedener phenolartiger Körper erkannt wurde. Es ist eine neutrale, klare, mit der Zeit gelbwerdende, ölige Flüssigkeit von eigenthümlich durchdringendem, rauchartigem Geruche und brennendem Geschmack, welche mit Aether und Weingeist klar mischbar ist und sich in 120 Theilen heissen Wassers löst. Sie erstarrt selbst bei — 20° zu keiner festen Masse. Das Kreosot wirkt in analoger Weise wie die Carbolsäure, nur schwächer als diese auf die verschiedenen Fäulnisvorgänge und coagulirt ebenso wie jene Eiweiss, Schleim u. dgl.; auch anästhesirend und ätzend wirkt das Kreosot ähnlich, wie die Carbolsäure und es lässt sich weder in dieser Hinsicht, noch auch in Hinsicht auf die durch dasselbe geleistete Antisepsis ein anderer als ein gradueller Unterschied von der Carbolsäure aufstellen. Uebrigens ist für Denjenigen, welcher nur einmal Carbolsäure

und Kreosot in den Händen gehabt hat, eine Verwechslung der beiden Mittel gar nicht möglich, und es sind die von dem „Independent Practitioner" (vgl. Holländer l. c.) zum Theil falsch angegebenen Unterscheidungsmerkmale mindestens unnöthig. Das Kreosot wird wegen seiner analgesirend kaustischen Wirkung schon seit langer Zeit in der Zahnheilkunde zumeist bei blosliegender und entzündeter Pulpa oft für sich allein, oft zusammen mit arseniger Säure in Substanz, in spirituöser Lösung oder mit ätherischen Oelen verwendet. Da die Gerinnungsfähigkeit des Blutes durch das Kreosot im Gegensatze zur Carbolsäure, welche sie herabsetzt, erhöht wird, so verwendet man dasselbe auch bei Blutungen nach Zahnextractionen.

Auch das Guajacol, ein Hauptbestandtheil des Buchenholztheerkreosotes kann als desinficirendes, leicht ätzendes und schmerzstillendes Mittel ebenso wie Phenol und Kreosot verwendet werden. Scheff hat das Mittel auf meinen Vorschlag in geeigneten Fällen versucht und ist mit den Erfolgen zufrieden.

Rp. Creosoti 30·0
Camphorae 1·2
S In hohle Zähne zu legen.
(White.)

Rp. Creosoti
Chloroformii aa 10·0
DS. Auf Baumwollbäuschchen in den hohlen Zahn zu legen.

Rp. Creosoti 1·2
Tinct. Myrrhae
Tinct. Lavandul. aa. 0·5
Syr. simpl. 30·0
Aqu. destill. 200·0
DS. Gurgelwasser. (Green.)

Thymolum, Thymiankampfer. $C_{10} H_{13} (OH)$. Farblose, grosse, durchsichtige Krystalle von angenehmem, an Thymian erinnerndem Geruche und aromatischem Geschmacke. Es ist in Wasser sehr schwer (in 1100 Theilen), in Weingeist, Aether, Chloroform leicht löslich. Die Wirkung des Thymols auf Gährung und Fäulnisvorgänge ist der des Phenols ziemlich gleich, in manchen Punkten übertrifft es dasselbe. In Bezug auf die Verhinderung des Bacterienwachsthums übertrifft es sämmtliche Antiseptica, mit Ausnahme des Sublimats; die alkoholische, die Buttersäure- und die Milchsäuregährung wird durch dasselbe stärker beeinflusst als durch Phenol, ebenso die Fäulnis. Kaustisch wirkt es dagegen weit schwächer und auch seine Toxicität ist bedeutend geringer als die des Phenols. In Bezug auf die Mundhöhle fand Miller bei einer Concentration von 1:1500, 2 bis 4 Minuten zur Sterilisation nöthig. Es wird in der Zahnheilkunde fast ausschliesslich als antiseptisches Mundwasser verwendet (Miller, Schlenker).

Rp.	Thymoli	3·0	Rp.	Thymoli	0·25
	Alcohol abs.	10·0		Acid. benzoici	3·0
	Glycerini	20·0		Tinct. Eucalypti	15·0
	Aqu. destill.	1000·0		Alcohol	100·0
DS.	Spülwasser. (L. Schmidt.)[23]			Ol. Menth. pip.	0·75
			DS.	Zahntinctur, als Zusatz zum Mundwasser. (Miller.)	

Acidum salicylicum, Salicylsäure. $C_6H_4.OH.COOH$. Bildet leichte, weisse, nadelförmige Krystalle von süsslich-saurem, kratzendem Geschmacke, welche sich in kaltem Wasser sehr schwer (in 538 Theilen), etwas leichter in heissem Wasser, in warmem Glycerin, sehr leicht in Alkohol und Aether lösen. Die Salicylsäure verhindert die Hefegährung und die Fäulnis, ist aber gegen die Wirkung ungeformter Fermente nur wenig wirksam. Sie verhindert auch die Spaltpilzentwickelung in einer Concentration von 1 : 2000, und in Bezug auf die Mundhöhle ist bei einer einprocentigen Lösung 1/4 Minute, bei einer 1/2procentigen Lösung 1/2 Minute zur Sterilisation nöthig.

Das Natriumsalicylat 2 $(NaC_7H_5O_3) + H_2O$ übt zwar gleichfalls eine gewisse antiseptische Wirkung aus, aber vermuthlich nur dort, wo die Bedingungen zum Freiwerden der Salicylsäure gegeben sind. In Substanz oder in concentrirter Lösung auf Schleimhäute applicirt, wirkt die Salicylzsäure reizend und fast corrodirend (Husemann). Im Munde bedingt sie Weissfärbung der betreffenden Stelle (Kolbe). Die Salicylsäure greift wie alle anderen Säuren den Zahnschmelz schon in einer Lösung von 1 : 1000 an. Derselbe wird allmälig vollständig aufgelöst und die Zähne selbst werden schliesslich sehr empfindlich, verlieren ihre glänzende Farbe und sehr leicht entsteht an sonst gesunden Organen eine cariöse Höhle [Schlenker[24]), Holländer l. c.] Uebrigens wirkt die Salicylsäure im Gegensatze zum Phenol auch in nicht concentrirten Lösungen entzündungserregend auf die Schleimhaut der Mundhöhle, und es wird, wie ich selbst sehr oft beobachtet habe, Stomatitis und Gingivitis durch dieselbe hervorgerufen (Paschkis in Scheff's Lehrbuch[25]). Diesen Angaben entgegen stehen die von Miller, welcher keine schlechten Folgen von dem Gebrauche dieser Flüssigkeit beobachtet hat. Wenn sie in beschränktem Masse angewendet wird, nicht als tägliches Mundwasser, sondern nur bei Erkrankungen der Mundhöhle, bei welchen Antiseptica indicirt sind, wie Miller meint, so dürfte ihre Anwendung thatsächlich nicht bedenklich erscheinen. Diese Bemerkung bezieht sich, wie ich hier gleichzeitig anschliessen will, auf die Anwendnng von stark wirkenden Mitteln in Form von Mundwässern überhaupt. Eine Application derselben in gedachter

Weise und unter Beachtung aller Vorsichtsmaassregeln wird ebenso zu gestatten sein, wie z. B. die Anwendung des Sublimates.

Acidum benzoicum, Benzoësäure $C_7H_6O_2$ stellt weisse, später gelb werdende, undurchsichtige, seidenglänzende Nadeln und Plättchen dar von schwachem, anhaltend säuerlich stechendem Geschmacke und benzoëartigem Geruche. Sie löst sich schwer in kaltem (272 Theile), leichter in heissem Wasser, noch leichter in Alkohol. Die Benzoësäure verhindert in einer Concentration von 1 : 1500 die Spaltpilzentwicklung und man bedarf für die Mundhöhle berechnet mit einer 1 procentigen Lösung $^1/_4$ Minute, mit einer $^1/_2$procentigen Lösung 1—2 Minuten zur Sterilisation. Die Benzoësäure wirkt stärker fäulniswidrig, als Salicylsäure: und das Natriumbenzoat wirkt wie Bucholtz angegeben, in gleicher Weise wie Thymol und bedeutend stärker als Carbolsäure und Salicylsäure auf Bacterienentwicklung. Da die Benzoësäure nahezu ungiftig ist, so ist ihre Anwendung selbst in hohen Dosen ohneweiters zulässig, zudem, da sie auch bei localer Application nur eine sehr gering reizende Wirkung hat. Eine schädliche Wirkung der Benzoësäure auf das Email wird in der Literatur nirgends angegeben. Sie wird als Mundwasser verwendet und Miller empfiehlt sie für den anhaltenden Gebrauch an Stelle der Salicylsäure.

Hinderlich ist ihre geringe Löslichkeit, weshalb man sie, wenn eine concentrirte Lösung erwünscht ist, immer in wässerig alkoholischen Flüssigkeiten geben muss. Es ist zu bemerken, dass ausschliesslich die durch Sublimation aus dem Benzoëharz gewonnene Säure, welche nach diesem riecht, anzuwenden ist und niemals die aus faulem Pferde- oder Kuhharn durch Kochen mit Kalk und Zersetzen mit Säure dargestellte Säure, welche immer einen unangenehmen Geruch nach dem Ausgangsmaterial besitzt. Eine dieser Säure nahestehende Verbindung, welche in neuerer Zeit u. zw. auch von Miller empfohlen wird, ist die Boro-Benzoësäure, von welcher man bei einer Concentration von 1 : 175 1 bis 2 Minuten zur Sterilisation der Mundhöhlenpilze braucht.

Ausser diesen sehr gebräuchlichen Mitteln aus der aromatischen Reihe, wird noch eine Anzahl anderer von Zeit zu Zeit empfohlen: hieher gehört z. B. das Salol oder der Salicylsäure-Phenyläther, von welchem jedoch Miller nur sehr wenig Wirkung sehen konnte. Aus derselben Gruppe ist zu nennen das Chinolin, welches in einer Lösung von 0·2% Fäulnis und Milchsäuregährung und ebenso die Entwicklung von Bacterien in Nährflüssigkeit hindert. Wenn es angewendet werden sollte, so empfiehlt es sich, entweder das weinsaure oder das salicylsaure Chinolin zu wählen. (Donath, Scheff[26]) Das reine Chinolin ist in Wasser schwer löslich.

Ferner gehört hieher das Saccharin, welches Fäulnis verhindert, die Milchsäuregährung bedeutend verlangsamt und die amylolytische

Wirkung des Speichels bedeutend (schon zu 0·16%) abschwächt: auch das Faulen des Speichels wird sowohl durch Saccharin als durch Saccharinnatron (Paschkis[27]) hintangehalten. Man kann desshalb, da das Benzoësäure-Sulfinid auch für die Zähne unschädlich ist, dasselbe zu antiseptischen Mundwässern verwenden. Einigermaassen hinderlich ist dabei der intensiv süsse Geschmack des Mittels. — Auch die Sozojodol-Präparate (dijodparaphenolsulfosaure Salze z. B. Kalium, Natrium) welche als Jodverbindungen und als Desinficientia in der Zahnheilkunde empfohlen und namentlich wegen ihrer Geschmacks- und Geruchslosigkeit gelobt werden (Dunn, Reisert[28]) gehören hieher.

Endlich wäre hier eigentlich auch noch das Chinin zu berücksichtigen, welchem ja, wie oben bemerkt, ebenfalls eine sehr intensive Wirkung auf Mikroorganismen zukömmt, welches aber wohl kaum zu diesem Zwecke in der Zahnheilkunde verwendet wird. Wenn man, wie es gelegentlich vorkömmt, eine Tinctura Chinae allein oder mit anderen ähnlichen als Zahntinctur verwendet, so kommt wohl zunächst dabei die Wirkung des Alkohols und die der Gerbsäure in Betracht. Von der Chinatinctur bemerkt Miller, dass man mit ihr in einer Concentration von 1 : 18 die Sterilisation der Mundhöhlenpilze erst in über 15 Minuten zu Wege bringe. Gleichfalls eine geringe Wirkung zeigt der

Alkohol, Spiritus vini, der allbekannte Weingeist, eine farblose, angenehm riechende, leicht bewegliche Flüssigkeit. Obgleich aber der absolute Alkohol nach Miller erst in einer Concentration von 1 : 10 die Spaltpilzentwickelung hindert, so ist er doch zu verschiedenen, auch antiseptischen Zwecken in der Zahnheilkunde von grossem Vortheil. Er wirkt zunächst durch Wasserentziehung und Coagulation des Eiweisses fäulniss- und gährungswidrig und wird ferner als Stypticum bei Blutungen nach Zahnextractionen, dann auch zum Reinigen cariöser Höhlen oder pulpaloser Zahncanäle verwendet. In dieser Hinsicht empfiehlt ihn z. B. Scheff, welcher gereinigte cariöse Höhlen und entpulpte Wurzelcanäle mit Carbol-Spiritus desinficirt. Zum Behufe der Trocknung solcher Höhlen [Witzel[29]], wozu er sich allerdings gleichfalls eignet, würde vielleicht noch der Schwefeläther vorzuziehen sein. Als vortreffliches Mittel ist der absolute Alkohol zur Desinfection metallischer, besonders schneidender Instrumente, welche in keiner Weise von ihm angegriffen werden, zu empfehlen. Die Wirkung zahlreicher Zahnfleischtincturen beruht grösstentheils auf ihrem Gehalt an hochprocentigem Alkohol.

Ausser den bisher genannten Mitteln werden auch noch einige ätherische Oele, wie schon oben erwähnt, als Antiseptica verwendet, und thatsächlich ist einigen derselben, auch wenn sie nicht wie das Terpentin

Ozonträger sind, eine directe Wirkung gegen Bacterien nicht abzusprechen; zunächst ist hier zu nennen das schon besprochene Thymol, welches seiner Zusammensetzung nach in die aromatische Reihe gehört. Unmittelbar an diese schliesst sich auch an das Wintergrünöl, Oleum Gaulteriae, dessen Hauptbestandtheil die Methylsalicylsäure ist, welches höchst angenehm riechende, ätherische Oel der nordamerikanischen Ericacee Gaulteria procumbens entstammt. Ueber seine antibacterielle Wirkung sind die Meinungen allerdings getheilt, und während nach Bucholtz die Methylsalicylsäure ebenso wirksam ist wie die Benzoësäure, in Bezug auf Bacterienentwickelung der Salicylsäure sogar überlegen ist, meint Miller, dass das Oleum Gaulteriae in anwendbarer Concentration nur wenig antiseptische Wirkung habe. Zur Sterilisation der Mundhöhlenpilze bedarf man mit dem Wintergrünöl einer Zeit von über 15 Minuten. Besser scheint in dieser Hinsicht das Eucalyptus-Oel zu wirken, welches die Entwickelung von Spaltpilzen in der Mundhöhle in einer Concentration von 1 : 600 verhindert, und das Pfefferminzöl, welches in angenehmer Stärke zum Mundspülen (Miller) in 5—10 Minuten Sterilisation der Mundhöhle erzielt.

Als Repräsentant aller ätherischen Oele ist der Campher zu bezeichnen. Dieses Destillationsproduct aus dem Holze von Cinnamomum Camphora stellt bekanntlich weisse, glänzende, krystallinische Stücke vor, welche sich in Wasser kaum, dagegen leicht in Aether, Alcohol, Chloroform, ätherischen Oelen lösen. Im Munde erregt der Campher anfangs Brennen, dann Kältegefühl und lebhafte Speichelsecretion. Er wirkt deutlich fäulniswidrig. Man verwendet ihn deshalb zu Zahnpulvern (z. B. mit Kreide, camphorated chalk) und Zahntincturen; ferner zur Desinfection vereiterter Pulpen und zur Reinigung von Wurzelcanälen. Bei seiner Application ist die Angabe Magitot's zu berücksichtigen, wonach der Campher bei längerer Anwendung den Zahnschmelz angreift.

Von anderen ätherischen Oelen, die hieher gehören, werden von Black das Zimmtcassienöl, das Zimmtöl und das Nelkenöl als bessere Antiseptica wie das Pfefferminzöl bezeichnet. Von dem Eugenol, dem in dem Nelkenöl enthaltenen Kohlenwasserstoffe, kann ich selbst bestätigen, dass es in einer Concentration von 1 : 500 die Fäulnis von Speichel, Harn- und Pankreasinfus verhindert.

Wie schon oben erwähnt, wirken auch andere Stoffe, z. B. die Salze der schweren Metalle, antiseptisch; dieselben werden jedoch, da sie vorzugsweise zu anderen Zwecken verwendet werden, nicht hier abgehandelt. Auch Mineralsäuren, z. B. Salzsäure (Spaltpilzentwickelung verhindernd 1 : 500), ferner arsenige Säure (1 : 250) und noch andere Substanzen könnten als Antiseptica verwendet werden, wenn sie nicht durch ihre ander-

weitigen Eigenschaften schädlich auf die Mundhöhle oder auf die Zähne wirken würden.

In gewissem Sinne schliessen sich an die Antiseptica eine Reihe von Mitteln an, welchen eine specifische Wirkung auf die Mundschleimhaut und anscheinend mit Recht zugeschrieben wird. Diese Mittel sind die

Stomerethistica, die mundreizenden Mittel.

In ähnlicher Art, wie die zuletzt genannten, in der Zahnheilkunde häufig gebrauchten ätherischen Oele wirken auch die folgenden Mittel, nur mit dem Unterschiede, dass bei diesen eine antiseptische Wirkung noch nicht nachgewiesen ist und dass diese jedenfalls im Verhältnis gegen die reizende Wirkung, welche sie ausüben, sehr in den Hintergrund tritt. Man verwendet die mundreizenden Mittel vorzugsweise bei solchen Affectionen des Mundes, wo es sich um eine Erschlaffung, um eine Lockerung der Gewebe, namentlich des Zahnfleisches handelt, ferner bei Geschwüren, besonders in Folge von Scorbut, welche zum Theil mit denselben Symptomen einhergehen. In dieser Hinsicht reihen sich die zu nennenden Substanzen zwanglos an die Adstringentia, welchen ja gleichfalls eine kräftigende Wirkung auf die aufgelockerten Gewebe zukommen soll. Eine Anzahl von mundreizenden Mitteln wirkt reflectorisch die Speichelsecretion erhöhend, oder sie beseitigen durch den ausgeübten Reiz geringere Zahnschmerzen, allerdings wohl kaum jemals durch directe Wirkung auf die Zahnnerven.

Herba cochleariae, Löffelkraut. Das frische Kraut von Cochlearia officinalis, einer Crucifere, wird seit Jahrhunderten für ein vorzügliches Scorbutmittel gehalten. Das Kraut schmeckt scharf und salzig bitter und riecht schwach senfartig. Es enthält ein flüchtiges, dem Senföl verwandtes ätherisches Oel (Schwefelcyanbutyl, Hoffmann). Von diesem Kraute ist gebräuchlich der Spiritus Cochleariae, Löffelkrautspiritus, eine klare, brennend scharf schmeckende, eigenthümlich riechende Flüssigkeit, welche bei Geschwüren des Zahnfleisches oder solchen des Mundes, mit Wasser verdünnt, zu Gurgelwässern oder für sich allein zur Bepinselung des Zahnfleisches dient.

Folia Salviae, Salbeiblätter. Die Blätter von Salvia officinalis, einer Labiate, von aromatischem Geruche und gewürzhaft adstringirend bitterem Geschmacke. Sie enthalten Gerbsäure und ein reizend wirkendes ätherisches Oel. Sie werden besonders im Aufguss oder als destillirtes Wasser, Aqua Salviae, zu Mund- und Gurgelwässern verwendet, wenn es sich um eine schwach adstringirende und gleichzeitig mässig reizende Wirkung handelt. Bei schlaffem scorbutischem Zahnfleich, bei Salivation wird ein Salbeiaufguss, entweder für sich allein oder mit anderen ähnlichen

Wässern gemengt, verwendet. Gepulvert dienen die Salbeiblätter als Zusatz zu Zahnpulvern und Zahnlatwergen.

Myrrha, Myrrhe. Der freiwillig ausgeflossene, erhärtete Saft von Balsamodendron Myrrha, einer asiatischen Burseracee. Es sind grössere oder kleinere gelbe, bis braunrothe Körner von eigenthümlich aromatischem Geruche und ebensolchem, zugleich etwas bitteren Geschmacke. Sie besteht aus Gummi, aus einem Gemenge von bitteren Harzen und einem ätherischen Oel, Myrrhol. Die Myrrhe ist seit sehr langer Zeit in der Zahnheilkunde bei den verschiedensten Affectionen im Gebrauche, besonders zur Application auf scorbutisches Zahnfleisch und schlaffe oder jauchige Geschwüre des Mundes. Sie wird fast ausschliesslich in Form der Tinctur, welche röthlichgelb von Farbe und von bitterem, brennenden, gewürzhaften Geschmacke ist, gegeben. Durch Wasserzusatz wird diese Tinctur getrübt, es scheidet sich etwas Harz aus, welches unter Umständen an den Zähnen haften kann. Zu Gurgelwässern vermischt man die Myrrha-Tinctur häufig mit anderen schwach spirituösen Lösungen, um die Ausfällung des Harzes zu vermeiden. Die gepulverte Myrrha wird verschiedenen Zahnpulvern und Pasten zugesetzt.

Radix Pyrethri, Bertramwurzel, ist die Wurzel von Anacyclus officinarum, einer Composite. Sie enthält Harz und wenig ätherisches Oel. Selbst geruchlos entwickelt die Wurzel beim Kauen einen anhaltenden brennenden Geschmack, welchem später ein Gefühl der Abstumpfung folgen soll. Durch den localen Reiz, welche sie auf die Mundschleimhaut ausübt, ruft die Bertramwurzel einen ziemlich bedeutenden Speichelfluss hervor. Sie wurde zu Mund- und Gurgelwässern, besonders bei Trockenheit des Mundes, ferner bei schlaffem Zahnfleisch, dann auch bei schmerzhafter Pulpa in cariösen Zähnen und als locales Anästheticum empfohlen.

Herba Spilanthis, Parakresse, ist das Kraut von Spilanthes oleracea, einer Composite, welches als wirksamen Bestandtheil ein ätherisches Oel enthält. Das Kraut ruft gekaut einen beissend scharfen Geschmack und in Folge dessen bedeutende Speichelsecretion hervor. Die Parakresse wird in ihrer Heimath als Scorbutmittel, bei uns in Form der Tinctura Spil. comp. (aus Herba Spilanthis und Radix Pyrethri bereitet), verdünnt als Mundwasser und unverdünnt als Pinselflüssigkeit für das Zahnfleisch sowie auch als locales Analgeticum bei Caries der Zähne verwendet.

Endlich gehören noch hieher die Galgantwurzel, Rhizoma Galangae, welche als speichelerregendes Kaumittel und in Form einer Tinctur als Mittel bei Caries verwendet wird, und der Ingwer, Rhizoma Zingiberis, welcher in derselben Form, dann auch im Infus als Gurgelwasser Verwendung findet.

Adstringentia.

Man versteht unter Adstringentia, wie der Name sagt, zusammenziehende Mittel, welche die Fähigkeit haben sollen, einerseits die Dichte und die Resistenz der mit ihnen in Berührung kommenden Gewebe zu vermehren, welche ferner im Stande sein sollen, auf Schleimhäuten die Secretion zu verringern und eine Verengerung der oberflächlichen Gefässe hervorzubringen. Sie haben ferner, sei es nun wirklich in Folge dieser angenommenen Gefässverengerung oder durch directen Einfluss auf das Blut blutstillende Wirkung und dienen deshalb als Styptica; sie wirken ferner fast durchwegs coagulirend auf Eiweiss und aus diesem Grunde, zum Theile aber auch in Folge einer directen Wirkung auf Fermente antiseptisch. Im Munde verursachen sie einen herben, eigenthümlichen Geschmack, Trockenheit der Mund- und Rachenschleimhaut. Von diesen besprochenen Wirkungen der Adstringentia, als deren Typus das Tannin angesehen werden kann, sind nur wenige durch exacte Untersuchungen sichergestellt; so z. B. ist es experimentell erwiesen (Rosenstirn), dass Mesenterialblutgefässe unter dem Einfluss von Tannin nicht verengert sondern erweitert werden, und ich sah selbst bei einem Hunde, welchem ich eine concentrirte Gerbsäurelösung auf das Zahnfleisch des Unterkiefers viele Tage hintereinander aufgepinselt hatte durchaus keine Veränderung weder in der Farbe noch in der Resistenz der Gingiva, noch auch konnte bei der mikroskopischen Untersuchung eine Veränderung an den oberflächlichen Gefässen nachgewiesen werden. Diesen negativen Ergebnissen steht aber einerseits die Erfahrung gegenüber, welche sich allerdings hauptsächlich auf das durch Application adstringirender Mittel im Munde hervorgebrachte zusammenziehende Gefühl stützt, andererseits aber ist durch eine ausgedehnte Reihe von Experimenten von E. Schütz[30]) nachgewiesen worden, dass thatsächlich eine Reihe von Mitteln, welche zu den sogenannten Adstringentia gehören, eine deutliche, örtliche, secretionshemmende Wirkung ausüben. Diese Secretionsverminderung dauert Stunden eventuell auch Tage lang an. In der folgenden Reihe bedeuten die Zahlen die geringste Concentration (auf wasserfreie Substanz berechnet), die sich bei 10 Minuten langer Einwirkung an der Gaumenschleimhaut oder an der Zunge des Frosches eben noch als wirksam erwies: Tannin 0·05%, Alaun 0·06%, Sublimat 0·1%, Salzsäure 0·12%, Bleiacetat 0·22%, Silbernitrat 0·25%, Schwefelsäure 0·5%, Eisenchlorid 0·5%, Kupfersulfat 0·6%, Zinksulfat 0·6%, Essigsäure 0·8%, Weinsäure 4·0%. Aus diesen Zahlen geht hervor, dass gerade die in der Mundhöhle am häufigsten verwendeten und auch relativ mindest bedenklichen Mittel die intensivste Wirkung haben.

Man unterscheidet zweierlei Arten von Adstringentien: gerbsäurehaltige Mittel und Metallsalze.

Acidum tannicum, Gerbsäure, $C_{14}H_{10}O_9$ ist ein weissliches, glänzendes amorphes, zusammenziehend schmeckendes, in Wasser und Alkohol sehr leicht, auch in Glycerin lösliches Pulver. Mit Eisensalzen färbt sie sich blau bis schwarz. Das Tannin fällt Eiweiss, Leim und Schleim, zieht energisch Wasser an, wirkt bei Fäulniss desodorisirend und auf Bacterien und Hefepilze tödtend. Es wirkt bei Blutungen ausgezeichnet styptisch, ohne zu ätzen und ohne Schmerz hervorzurufen. In der Zahnheilkunde wird es einerseits als blutstillendes Mittel verwendet, andererseits zur Application auf oberflächliche Geschwüre, ferner bei leicht blutendem schlaffem Zahnfleisch. Statt des Tannins werden in der Zahnheilkunde seit längerer Zeit verschiedene Gerbsäure enthaltende Mittel gebraucht, welche keinen besonderen Vorzug vor dem Tannin selbst haben. Als solche Mittel sind zu bezeichnen: die Eichenrinde, die Weidenrinde, die Ratanhiawurzel, die Salbeiblätter, das, Catechu genannte, Pflanzenextract und das analoge Kino. Einige unter diesen Mitteln z. B. Ratanhia und Salbei, geniessen eine besondere Beliebtheit. Auch der Rothwein, welcher Gerbsäure und Alkohol enthält, ist mit Vortheil zu denselben Zwecken wie die übrigen Tannica zu verwenden. Das Tannin hat nach Magitot[31]) auf das Zahnbein und auf das Cement eine specielle Wirkung, welche er als durch Gährung, bezw. durch die infolge derselben entstandenen sauren Producte bedingt erklärt. Zähne in einer 1procentigen Lösung boten an ihrer Wurzel eine bedeutende Erweichung dar, so dass das Messer ziemlich tief eindringen konnte. Jene Wirkung, welche zudem erst bei hoher Concentration zu beachten ist, ist in Bezug auf die Pathogenie der Zahncaries nach ihm nicht von besonderer Bedeutung.

Rp.	Tannini	5·0
	Mastiches	1·0
	Aetheris	20·0

S. Auf Watte in die cariöse Höhle zu bringen (nach Leffman[32]).

Rp.	Acid. tannici	1·0
	Aqu. rosar.	200·0

DS. Mundwasser.

Rp.	Trae Spilanth. comp.	4·0
	Decoct. fol. Salviae	200·0

DS. Mundwasser.

Rp.	Acidi tannici	20·0
	Spir. Vini rectif.	5·0
	Aeth. sulf.	20·0
	Collodii	55·0

S. Styptisches Collodium (Holländer).

Rp.	Tinct. Gallar.	
	„ Ratanhae aa.	15·0
	Ol. Menth. pip. gutt.	5

DS. Zahntinctur zum Bepinseln des Zahnfleisches.

Von den übrigen Adstringentia werden die Eisensalze, die Blei-, Kupfer und Silbersalze in der Zahnheilkunde nicht verwendet. Häufiger wenngleich ebenfalls verhältnissmässig selten, werden die Zinksalze verwendet, und zwar das schwefelsaure Zink und das Chlorzink: das letztgenannte dient weitaus häufiger als Causticum und wird als solches weiter unten besprochen.

Zincum sulfuricum, schwefelsaures Zink, $SO_4 Zn + 7 H_2 O$, in Wasser leicht lösliche, farblose Krystalle. Seine Wirkung ist eine desinficirende, ferner gleich jener der übrigen Adstringentia eine zusammenziehende und secretionsbeschränkende. In concentrirten Lösungen wirkt es ätzend, der Aetzschorf ist ungefärbt. Man verwendet das schwefelsaure Zink verdünnt zu 0·2—0·5% zu Mund- und Gurgelwässern, eventuell auch zur Ausspritzung von Abscesshöhlen.

Rp. Zinci sulfur. 0·5
Aqu. destill. 50·0
DS. Zur Injection in die Highmorshöhle.

In der Mundhöhle sehr häufig gebrauchte Adstringentia sind die verschiedenen Alaune.

Alumen, Alaun, Kalialaun, $K_2 Al (SO_4)_4 + 24 H_2 O$. Durchsichtige, farblose, glasglänzende, harte Krystalle, von süsslich zusammenziehendem Geschmacke, welche sich in etwa 10 Theilen kalten Wassers, in etwa $^3/_4$ Theilen kochenden Wassers zu einer sauer reagirenden Flüssigkeit lösen. Der Alaun besitzt ebenso wie die übrigen Thonerdepräparate, wie das Aluminiumsulfat und das schon erwähnte Acetat, ausgeprägte antiseptische Wirkung. Sie fällen Eiweiss und Leim. Gleich allen übrigen Adstringentia wirken die löslichen Tonerdesalze secretionsbeschränkend, blutstillend und in concentrirter Lösung ätzend.

Es können alle löslichen Thonerdesalze als ungiftige Antiseptica, ferner als leicht blutstillende und adstringirende Mittel gegeben werden. Dem Alaun ist jedoch von Magitot (l. c.) der Vorwurf gemacht worden, dass er mit grosser Energie die Elemente des Emails zerstöre. Diese schädliche Einwirkung, welche Magitot constatirt hat, kann ich bestätigen. Wenn man Zähne in einer concentrirten Alaunlösung liegen lässt, sie nach einiger Zeit herausnimmt und abspült, so sieht der früher glatte und glänzende Schmelzüberzug wie zernagt und zerfressen aus. Unter der Loupe erweist sich die Oberfläche als aus zahllosen Facettchen zusammengesetzt. Es geht dabei offenbar eine chemische Wechselzersetzung vor sich, denn wenn man Zahnschmelz fein pulvert und in Alaunlösung stehen lässt, so findet zunächst spärliche Gasentwicklung (Freiwerden von Kohlensäure aus dem kohlensauren Kalke) statt und nach einiger Zeit

enthält die abfiltrirte Flüssigkeit Phosphorsäure und Kalk. Ebenso verhalten sich Natronalaun und schwefelsaure Thonerde gegenüber dem Zahnschmelz. Ja selbst die als unschädlich angepriesene (Holländer l. c.) essigsaure Thonerde in officineller Concentration (Liquor Burowi) löst schon nach sehr kurzer Zeit nennenswerthe Mengen von Zahnschmelz.

Gleichwohl glaube ich, dass weder Alaun, noch die anderen löslichen Thonerdesalze bei mässigem Gebrauche für die Zähne schädlich sind. Man verwendet ja doch wohl nicht gesättigte Lösungen als Mundwasser und behält dieselben auch nicht stundenlang im Munde. Es verhält sich eben damit wie mit allen anderen selbst stark wirksamen Substanzen, welche in kleinen Quantitäten ganz ohne Schaden verwendet werden können. Als Zahnpulver möchte ich allerdings Alaun nicht empfehlen.

Rp. Alumin. crudi
Ferri sulfur.
Kino pulv. aa. 5·0
DS. Pulver zum Blutstillen.

Rp. Tannini
Alumin. cr. aa. 2·0
DS. Styptisches Pulver.

Rp. Alumin. 2·0
Aqu. rosar. 200·0
DS. Mundwasser.

Rp. Liqu. Alumin. acet. 100·0
DS. 1 Esslöffel voll in einem Glase Wasser zum Mundspülen.

Caustica.

Die Mittel dieser Gruppe verursachen an der Applicationsstelle eigenthümliche tiefgreifende chemische Veränderungen der Gewebe, welche man Aetzung nennt. Die aus den zerfallenen Gewebstheilen, den neugebildeten Producten und den Resten des Aetzmittels bestehenden, an der Applicationsstelle haftenden Massen bezeichnet man als Aetzschorf. Die Art dieses letzteren richtet sich nach der Natur und nach der Wirkung des angewendeten Mittels. Man unterscheidet bekanntlich tiefgreifende und oberflächliche Aetzmittel. Bis auf wenige Fälle, wo es sich darum handelt, grössere Partien erkrankten Gewebes zu zerstören, wie z. B. bei Carcinom oder bei gangränösen Processen, verwendet man bei den hier in Betracht kommenden Mund- und Zahnkrankheiten nur oberflächlich wirkende Aetzmittel.

Jedoch ist der Unterschied in dieser Hinsicht sehr schwer festzustellen, da bei geeigneter Dosirung und Anwendung ein Mittel der letzteren Art auch tiefere Aetzung hervorbringen kann. Fast alle Aetzmittel wirken durch ihre Einwirkung auf Eiweiss, welches sie zur Gerinnung bringen, und auf dieser Eigenschaft sowohl, wie auf ihrer energischen Anziehungskraft für das Wasser, bei manchen auch auf der Leichtigkeit, Sauer-

stoff abzugeben, bei noch anderen endlich auf anderen Eigenschaften, beruht ihre antiseptische und desinficirende Kraft, weshalb sie auch zu diesen Zwecken verwendet werden können, gleichwie andererseits die meisten hiehergehörenden Stoffe bei geeigneter Verdünnung nicht zerstörend, sondern adstringirend auf die Gewebe wirken. Soferne es sich um die Anwendung auf der Mundschleimhaut handelt, ist auf das Zerfliessen und auf die dadurch erzeugte Flächenwirkung der Mittel Rücksicht zu nehmen. Bei der Application auf die Zähne, bezw. auf die erkrankte Pulpa, ist gleichfalls die möglichste Beschränkung der Wirkung auf den Angriffspunkt angezeigt.

Ihrer chemischen Natur nach kann man die Caustica eintheilen in die Säuren, die Alkalien und Metallsalze.

Von den ersteren, den Säuren, werden die Mineralsäuren in der Zahnheilkunde nur ausnahmsweise als Aetzmittel verwendet. So wurde z. B. die Salpetersäure zur Abätzung von Granulationen, zur Zerstörung blossliegender Pulpen (Donald, Napier), die Schwefelsäure ebenso wie die letztgenannte bei sensiblem Dentin, ferner bei Alveolarpyorrhöe und Knochenabscessen empfohlen. Die anästhesirende Wirkung, welche man beiden (Schwefelsäure, Herbst) nachsagt, ist durch die ätzende, bezw. auflösende Wirkung derselben leicht erklärt. Ebenso die durch dieselben bewirkte Auflösung von kleinen Knochensequestern. Jedenfalls sind concentrirte Säuren an den Zähnen nur mit ausserordentlicher Vorsicht zu gebrauchen, da sie die mineralischen Bestandtheile des Zahnes auflösen.

Die Mineralsäuren verhindern in einer Concentration von 1 : 500 die Entwickelung von Spaltpilzen.

Eine weit grössere Wichtigkeit als die beiden genannten besitzt die

Chromsäure, Acidum chromicum, CrO_3; es sind scharlachrothe, nadelförmige, spitzige Krystalle von saurem, metallischen Geschmacke. An der Luft zerfliessen sie zu einer dunkelbraunen Flüssigkeit; sie lösen sich in Wasser sehr leicht.

Die Wirkung der Chromsäure beruht auf ihrer Eigenschaft, organische Substanzen energisch zu oxydiren, ferner denselben Wasser zu entziehen und Eiweiss gerinnen zu machen. Die Aetzwirkung derselben tritt nur ein, wenn Chromsäure in Substanz oder in concentrirten Lösungen applicirt wird. Die Aetzung ist von geringen Schmerzen begleitet, beschränkt sich auf die Applicationsstelle und verursacht sehr wenige Reaction in der Umgebung. In der Zahnheilkunde ist die Chromsäure besonders bei Gingivitis (Magitot), ferner bei Periostitis alveolaris empfohlen worden. Sie wird auch als Blutstillungsmittel bei heftigen Blutungen aus der Alveole nach Zahnextractionen verwendet (Holländer, Busch). In gleicher Weise verwendet man die Chromsäure zur Wegätzung von ober-

flächlichen Geschwülsten, Angiomen, Epuliden; endlich zur Entfernung von Leukoplakien und verschiedenartigen Zungengeschwüren. Zur Aetzung und zur Blutstillung wird die Chromsäure in Substanz angewendet, wobei die Krystalle wegen der obgenannten Eigenschaft der Chromsäure, organische Substanzen zu zerstören, nicht mit Baumwolle, Holz o. dgl., sondern mit Glasstäbchen oder Asbestpinsel auf die betreffenden Stellen gebracht werden sollen. Zu hämostatischen Zwecken verwendet Busch eine Lösung von 1 Theile Säure auf 2 Theile Wasser. Vor der Anwendung der Chromsäure selbst in schwacher Lösung zur Abstumpfung sensiblen Dentins wird einerseits wegen ihrer Aetzwirkung, andererseits wegen der durch die Säure hervorgebrachten gelblichen bis braunen Färbung des Zahnes gewarnt. Die Chromsäure darf nur in Substanz oder in wässeriger Lösung zur Verwendung kommen. Alkohol und Glycerin sind wegen Explosionsgefahr zu vermeiden. Chromsäure mit Watte aufgenommen, verkohlt diese unter heftiger Wärmeentwickelung.

Acidum arsenicosum, Arsenige Säure, Arsenik, As_2O_3. Weisse, porzellanartige oder durchsichtige Stücke, welche sich in 15 Theilen heissen Wassers, in etwa 50 Theilen kalten Wassers, ferner in Alkohol und in verdünnten Mineralsäuren lösen. Die arsenige Säure hat eine örtliche, caustische aber nicht auf Eiweissgerinnung beruhende Wirkung, es kömmt ihr ferner ein hemmender Einfluss auf den Fäulnisprocess und verschiedene Gährungsvorgänge zu und sie verhindert in einer Concentration von 1 : 250 die Entwickelung von Spaltpilzen der Mundhöhle. Auf die unversehrte äussere Haut applicirt, bleibt sie in der Regel ohne bemerkbare Einwirkung; dagegen bewirkt sie auf von der Epidermis entblösste Stellen und auf Geschwürsflächen, langsamer und schwieriger auch auf Schleimhäuten eine Entzündung, welche später in Brand übergeht und in eine gewisse Tiefe greift. Die arsenige Säure fällt Eiweiss nicht und hat local angewendet auch keine nachweisbare Einwirkung auf das Blut. Die caustische Wirkung derselben ist also eine ganz eigenthümliche und z. B. von der der Mineralsäuren ganz verschiedene; gleichwohl gehört sie der Säure als solcher zu und fehlt den Salzen derselben. Die Aetzung ist durch hochgradige Entzündung mit starker Schwellung und rasch darauffolgendem Absterben der getroffenen Partien gekennzeichnet. In analoger Weise wirkt der Arsenik auf das Gewebe der Pulpa, er erzeugt auch hier zuerst eine entzündliche Hyperämie mit Extravasation und nachfolgendes Schrumpfen der Blutgefässe. Das Bindegewebe und die Odontoblasten sind nicht besonders betheiligt. Das äussere Ansehen der Pulpa nach der Application von Arsenik ist je nach der Menge des Mittels und dem daraus folgenden Grade der Aetzung sowie je nach der Zeit, welche seit jener verstrichen ist, verschieden Sie erscheint theilweise

oder gänzlich hell- bis braunroth, welche Färbung auf den bei der Exsudation ausgetretenen Blutfarbstoff zu beziehen ist. Diese Verfärbung kann sich auch auf das benachbarte Dentin und Cement erstrecken und wenn, besonders bei geringen Mengen Arsenik, die Wirkung längere Zeit auf das Stadium der Hyperämie beschränkt bleibt, so kann dieselbe sich auf eine gesunde Pulpa, z. B. bei sensiblem Dentin, ausdehnen und dieselben Exsudationsvorgänge können auch hier zu ähnlichen Verfärbungen des Zahnes führen. Diese Hyperämie und Exsudation sind es wohl auch, welche die Contraindication für die Anwendung des Arseniks bei vorhandener Periostitis abgeben.

Die arsenige Säure wird in der Zahnheilkunde hauptsächlich zur Zerstörung der blosliegenden entzündeten Pulpa verwendet, seltener zu antiseptischer Füllung an der Wurzelspitze. Die Application des Arseniks auf eine entzündete Pulpa ist häufig mit einem sehr heftigen Schmerz verbunden.

Ueber die eventuelle Verhinderung des Schmerzes, durch Zusatz von Morphium oder von Cocain oder auch von Jodoform, ist bei diesen Mitteln schon gesprochen worden. Der Zusatz von Kreosot oder von Carbolsäure, welche den fauligen Zerfall des Aetzschorfes hindern sollen, ist bei dem Umstande, als der Tödtung der Pulpa in der Regel kurz darauf die Extraction derselben folgt, in dieser Hinsicht offenbar von nebensächlicher Bedeutung, dagegen wichtiger wegen der durch diese Mittel hervorgebrachten Analgesie. In Bezug auf die Dicke des Aetzschorfes bezw. auf die Tiefe der Aetzung ist zu bemerken, dass höchstwahrscheinlich der einmal gebildete Aetzschorf das Weitergreifen des Aetzmittels verhindert (Scheff).

Die arsenige Säure ist jedenfalls mit Vorsicht zu verwenden, einerseits deshalb, weil bei unvorsichtiger Application derselben vielleicht auch eine Aetzung des Zahnfleisches erfolgen kann, andererseits aber, weil der Arsenik ein sehr heftiges Gift für den gesammten Organismus darstellt. Eine Vergiftung kann bei manchen Personen schon nach Verschlucken sehr geringer Quantitäten, bei vorhandener Idiosynkrasie sogar schon bei der Application der Arsenikpaste auf die Pulpa (Isoo[33]) eintreten. Zu Zwecken der Aetzung der Pulpa wird Arsenik in Substanz mit Kreosot, Glycerin oder dgl. zur Paste gemischt, zu Zwecken der antiseptischen Wurzelfüllung in spirituöser Lösung verwendet.

Die alkalischen Aetzmittel, wie Aetzkali, Aetznatron, Aetzkalk, werden in der Zahnheilkunde kaum verwendet.

Von ätzenden Metallsalzen sind in der Zahnheilkunde gebräuchlich: Kupfervitriol, Eisenchlorid, Zinkchlorid und Silbersalpeter.

Der Kupfervitriol wird in concentrirter Lösung zum Verätzen fungöser Granulationen, ferner bei Stomatitis ulcerosa angewendet.

Ferrumsesquichloratum solutum, Liquor ferri; ist eine klare, gelbbraune Lösung von dem gelben krystallinischen, an der Luft zerfliessenden Eisenchlorid $Fe\,Cl_3 + 6\,H_2\,O$. Es wirkt ätzend und blutstillend durch seine Eiweiss gerinnenmachende Wirkung; die durch dasselbe hervorgerufene Aetzung ist nur oberflächlich. In der Zahnheilkunde wird es bei parenchymatösen Blutungen aus dem Zahnfleisch, ferner bei Blutungen aus der Alveole verwendet.

Der durch dasselbe erzeugte Schorf ist dunkelbraunschwarz, und es ist deshalb sowohl, als auch wegen der Gefahr der Anätzung der umliegenden Gewebe das Eisenchlorid nur bei äusserster Nothwendigkeit und auch da nur discret zu verwenden. Wo es irgend möglich ist, wird man die Blutstillung auf andere Weise vorzunehmen versuchen. Man verwendet das Eisenchlorid, wenn überhaupt, am besten in Form darin eingetauchter und wieder ausdrückter Wattebäuschchen.

Zincum chloratum, Chlorzink, $Zn\,Cl_2$, ist eine weisse, weiche, krystallinische, an feuchter Luft leicht zerfliessliche, in Wasser, Weingeist und Aether leicht lösliche Masse, von ätzendscharfem Geschmack. Es wirkt ausgezeichnet antiseptisch und verhindert in einer Lösung von 1 : 250 die Entwickelung von Spaltpilzen der Mundhöhle.

Die Aetzwirkung des Chlorzinks beruht auf seinen eiweisscoagulirenden und wasserentziehenden Eigenschaften. Der Aetzschorf ist weiss, an der Oberfläche compact, in der Tiefe locker. Nervenfasern werden sehr rasch dadurch zerstört. Seine Verwendung in der Zahnheilkunde findet statt: erstens als Verbandmittel in starker Verdünnung; ferner in mässiger Verdünnung (1 : 5 — 20) als antiseptisches Wundheilmittel, besonders zur oberflächlichen Zerstörung übel aussehender Geschwüre an der Mund- und Rachenschleimhaut, eine 5percentige Lösung ätzt die Wunde, aber nicht die durch das Epithel geschützten gesunden Theile; ferner bei Soor (Heiberg), endlich auch in Substanz zur Aetzung, welche aber sehr schmerzhaft ist, z. B. bei Zahnfleischwucherungen; ferner wird das Chlorzink zur Stillung kleiner Blutungen unter Trockenhaltung der Wunde verwendet. Als Desinficiens verwendet man schwache Chlorzinklösungen bei faulenden und verjauchten Pulpen. In diesen Fällen ist neben der Desinfection besonders die mumificirende Eigenschaft des Chlorzinks wichtig; auch bei sensiblem Dentin und bei Alveolarpyorrhöe wird das Chlorzink verwendet.

Rp. Zinci chlorati 5·0
Aqu. destill. 100·0
DS. Verbandwasser.

Rp. Zinci chlorati 1·0
Glycerini 2·0
DS. Zum Auspinseln bei Alveolarpyorrhöe (Holländer).

Rp. Zinci chlorati 10·0
Acid. carbol. 5·0
Spir vini 5·0
Chloroform.
Ol. Caryoph
Ol. Menth. pip. aa. 1·0
DS. Chlorzinkphenollösung (Witzel).

Statt dieser complicirten Formel, welcher Witzel ein anderesmal auch noch Jodkalium hinzufügt, sind ohne weiteres und mit demselben Effecte bei Alveolarpyorrhöe einfache, 20—50percentige Lösungen in Wasser, Weingeist oder Glycerin zu verschreiben; auch zum Zwecke der Desinfection von Zahnhöhlen genügen solche, denen man unnöthigerweise, da das Chlorzink selbst vortrefflich antiseptisch wirkt, noch Carbolsäure zusetzen kann.

Rp. Zinci chlorati 5·0
Spir. vini 10·0
Ol. Caryoph. gutt. 6
DS. Chlorzinklösung (Holländer).

Rp. Zinci chlorati
Acid. carbol. aa. 5·0
Spir. vini 10·0
DS. Wie oben.

Eine besondere Art seiner Application ist jene mit Zinkoxyd als Chlorzinkcement zum Bedecken der blosliegenden Pulpa, über welche später noch weiter die Rede sein wird.

Argentum nitricum, salpetersaures Silber, Höllenstein, $AgNO_3$: bildet weisse, glänzende, grauweisse Stäbchen krystallinischer Structur, welche aus dem krystallisirten Silbernitrat durch Schmelzen und Ausgiessen in Stangenform hergestellt werden. Der Silbersalpeter wirkt durch Eiweissgerinnung aber nur in Substanz oder in concentrirter Lösung ätzend, in verdünnter Lösung verhindert er in einer Concentration von 1 : 50.000 die Entwickelung von Spaltpilzen des Mundes und wirkt ferner gleich den übrigen Metallsalzen adstringirend, austrocknend und secretionsbeschränkend. Der Silbersalpeter wird in Substanz, als oberflächliches Aetzmittel verwendet bei kleineren Neubildungen, Schleimhauthypertrophien, Granulationen und bei Geschwüren, in concentrirter Lösung zur Blutstillung aus Zahnfleisch oder Alveole, dann auch zur Application bei sensiblem Dentin. Die Aetzung mit Silbersalpeter ist bei der gewöhnlichen Application desselben eine ziemlich oberflächliche. Tiefe Cauterisationen können nur durch energisches Einbohren des Silberstiftes ausgeführt werden. Unter dem Aetzschorf werden in der Regel Geschwüre rein, Entzündungen der Schleimhäute durch Verengerung der Gefässe beseitigt, in welch' letzterer Weise auch die Wirkung verdünnter Silberlösungen bei Entzündungen der Schleimhaut zu erklären ist. Bei der

Application von Silbersalzen auf sensibles Dentin muss man auf die Möglichkeit der Ablagerung reducirten Silbers in den Zahncanälchen und dadurch erfolgende Dunkelfärbung der Zähne Rücksicht nehmen.



Im Anschlusse an die bisher genannten Mittel von ausgesprochener Wirkung soll hier nur kurz derjenigen gedacht werden, welche, entweder indifferent oder nur mechanisch wirkend oder endlich als Vehikel für starkwirkende Substanzen, häufiger im Munde verwendet werden. Eine Anzahl derselben, die schleimigen Mittel, werden häufig bei acut entzündlichen Krankheiten der Mund- und Rachenschleimhaut in Form von Gurgelwässern verordnet. Von einer erweichenden Wirkung könnte bei denselben nur insoferne die Rede sein, als derartige schleimige Lösungen vielleicht eine dünne schützende Decke auf der Schleimhaut bilden könnten. Aus demselben Grunde wirken diese Mittel auch reizmildernd. Hauptsächlich dienen sie wohl als Temperaturträger, indem erfahrungsgemäss laue bis warme schleimige Mundwässer lieber genommen werden, als einfaches Wasser derselben Temperatur, welches die letztere zudem auch rascher verliert. Solche Mittel sind Eibischblätter und Wurzeln, Malvenblätter und -Blüthen, Gummi etc. etc. Ein bei Mundkrankheiten, besonders der Kinder, vielverwendetes Mittel ist der Honig und Rosenhonig, welche für sich allein oder in Verbindung mit wirksamen Mitteln gegeben werden. Gegen die Verwendung derselben, sowie der als Constituentien und Corrigentien gegebenen Syrupe sprechen die Versuche von Magitot, Mantegazza, Schlenker, welche an todten, in Zuckerlösung getauchten Zähnen mehr oder weniger ausgebreitete Entkalkung, offenbar in Folge der durch die Vergährung des Zuckers gebildeten Säuren fanden. Da die Geschmacksverbesserung bei den im Munde zu verwendenden Mitteln eine nicht unwichtige Seite der Arzneiverordnung ist, so wirft sich die Frage auf, in welcher Art dieselbe vorzunehmen ist. Die Correction kann einerseits durch das von mir zu diesem Zwecke empfohlene Saccharin erfolgen und anderseits wird man häufig von der Versüssung überhaupt absehen und statt eines Süssstoffes stark aromatische Substanzen verwenden. Ausser den den Antisepticis angehörigen und schon dort erwähnten ätherischen Oelen gehören hieher die Riechstoffe der Rose, Vanille, Orange, Citrone u. s. f. Dieselben werden ebenso wie die bei dem gedachten Applicationsorte zu berücksichtigenden Farbstoffe, dann die mechanischen Putzmittel und Seifen später in dem Capitel Kosmetik besonders erwähnt werden.

Materialien zum Füllen und zur Prothese.

Füllmaterialien.

Unter Füllmaterialien versteht man in der Zahnheilkunde Stoffe, welche zum Ausstopfen cariöser Defecte der Zähne verwendet werden. Ich unterscheide zwei Classen derselben: erstens solche Mittel, welche nur zur temporären, und zweitens solche, welche zur dauernden Füllung verwendet werden. Vollkommen streng lassen sich übrigens die beiden Gruppen nicht auseinanderhalten, weil die verschiedenen Cementfüllungen, besonders das Chlorzinkcement, sowohl zur zeitlichen, als auch zur bleibenden Füllung verwendet werden können. Eigentliche temporäre Füllungen sind:

Mastix, ein von Pistacia Lentiscus stammendes, rundliche, etwa 2 Cm grosse, gelbliche, bestäubte Tropfen vorstellendes Harz, welches bitterlich gewürzhaft schmeckt, erwärmt angenehm riecht und beim Kauen zu einer knetbaren, fadenziehenden Masse erweicht. Es ist in Aether, zum grossen Theile auch in Alkohol löslich und wurde im Alterthume, im Oriente auch noch jetzt als Kaumittel verwendet. Als Zahnkitt zur temporären Füllung wird es in concentrirter ätherischer Lösung in den Zahn gebracht. Auch eine Lösung von Mastix in Collodium (1 : 2) oder in Chloroform wird als Zahnharz bezeichnet.

Sandarac, ein dem vorigen ähnliches, von Callitris quadrivalvis stammendes, gelbes, bitterschmeckendes Harz, welches beim Kauen sandig zerfällt und in Aether und Alkohol leicht löslich ist. Als Zahnkitt wird der Sandarac entweder für sich in Alkohol gelöst oder mit anderen ähnlichen Zwecken dienenden Substanzen, Benzoë, Styrax etc., zusammen verwendet. In derselben Weise und zu demselben Zwecke können auch Kolophonium, das bekannte Geigenharz und Wachs verwendet werden. Das letztere wird in Substanz in Form eines Kügelchens, hie und da auch unter Zusatz eines narkotischen Mittels, in die Zahnhöhle eingedrückt, manchmal auch zur Stillung einer Alveolarblutung nach der Zahnextraction gebraucht.

Die vorher genannten Harze werden manchmal nicht direct, sondern in ätherischer oder alkoholischer verdünnter Lösung auf Baumwollkügelchen in den Zahn eingeführt und hinterbleiben nach Verdunsten des Lösungsmittels als dünne, dafür beim Kauen auch leicht abstreifbare Schichten in demselben. Derartige Lösungen können auch zum Bestreichen einer schon völlig gereinigten Höhle, um dieselbe trockener zu erhalten, oder zum Ueberziehen von fertigen Cementfüllungen verwendet werden, um die letzteren bis zum völligen Erhärten dem Einflusse des Speichels zu entziehen. Zum Auseinanderdrängen der

Zähne verwendet man mit concentrirten Harzlösungen getränkte Baumwolle; es ist selbstverständlich, dass zu allen diesen Zwecken nur gereinigte und entfettete Watte (Bruns'sche Charpiebaumwolle) gewählt wird.

Zu den meisten hier erwähnten Zwecken kann man sich auch des Collodiums, einer Lösung von Collodiumwolle in weingeisthältigem Aether bedienen, welches ebenfalls auf Baumwolle geträufelt applicirt wird. Das Collodium dient übrigens auch zur Stillung von Blutungen aus kleinen Wunden und als Lösungsmittel für die obenbezeichneten Harze.

Rp. Mastich. pulv. 3·0
Chloroformii qu. s. ad solut.
S. Mastixlöung.

Rp. Sandarac. 2·0
Alcoh. absolut. 4·0
DS. Firniss zum Auskleiden cariöser Zahnhöhlen und zum Bedecken von Cementfüllungen (Holländer).

Rp. Mastich. pulv. 6·0
Aetheris 10·0
Succini pulv. 4·0
S. Zahnkitt.

Rp. Mastich.
Sandarac. aa 4·0
solve in
Spir. vin. 12·0
filtr. et evap. ad 8·0
Ol. Cinnam. 0·05
DS. Zahnkitt.

Rp. Colophonii
Collodii aa 2·0
Traumaticini 0·5
Aether qu. s.
Acid carbol. 0·2
DS. Pulpalack, Phenollack (Witzel).

Eine weit ausgedehntere Anwendung als alle bisher genannten Mittel findet die

Guttapercha; diese ist der erstarrte Mischsaft mehrerer tropischer Bäume (Sapotaceen). Roh erscheint sie im Handel in Form von mit Pflanzentheilen und Erde stark verunreinigten Blöcken. Ihre Farbe ist röthlich- oder gelblichweis, geringere Sorten sind dunkler gefärbt. Die Guttapercha ist geschmacklos, von eigenthümlichem nicht unangenehmen, nur in der Wärme hervortretenden Geruche, lederartig, zäh und biegsam. Bei 50° wird sie weich, bei 70 bis 80° ist sie zusammenschweiss- und formbar und lässt sich zu Platten und Fäden ausdehnen. Bei höherer Temperatur schmilzt sie unter Zersetzung. Sie leitet Wärme und Elektricität schlecht. In Chloroform und Schwefelkohlenstoff, Benzin und Terpentinöl (in beiden Letzteren erst in der Wärme) ist sie löslich. Von den Aetzalkalien, Ammoniak und verdünnten Mineralsäuren wird sie nicht, selbst

von concentrirter Salzsäure nur wenig angegriffen, nur concentrirte Schwefel- und Salpetersäure lösen sie unter Zersetzung. Sie besteht zum grössten Theile (ca. 80 Procent) aus dem Kohlenwasserstoffe Gutta, daneben aus zwei sauerstoffhaltigen, harzartigen Körpern Alban und Fluavil, etwas aetherischem Oele, Farbstoff und Asche. In feuchtem Zustande wird sie am Lichte rasch oxydirt; an der Luft verliert sie ihre Geschmeidigkeit, manchmal bei langem Liegen so sehr, dass sie zu Pulver zerrieben werden kann. Die Guttapercha lässt sich vulkanisiren. Um aus der im Handel vorkommenden gereinigten Guttapercha diese vollkommen rein und farblos darzustellen, wird jene in Schwefelkohlenstoff gelöst und die Lösung in Weingeist filtrirt, in welchem sie sich in Form weisser Fäden ausscheidet; diese werden in kochendem Wasser geknetet und in dünne Stangen ausgerollt, welche unter Wasser aufbewahrt werden. Man kann die Guttapercha auch vulkanisiren und ihr dadurch die Eigenschaft entziehen, bei 40 bis 60° zu erweichen. Zum Vulkanisiren derselben bedient man sich statt des Schwefels unterschwefligsaurer Salze (des Bleies oder des Zinkes).

Die weisse Guttapercha kann für sich als solche oder in Chloroform gelöst auf Baumwollbäuschchen zum Füllen von cariösen Zahnhöhlen verwendet werden. Eine Lösung von Guttapercha in 4 Theilen Chloroform nennt man Traumaticin; diesem setzt man zur Bereitung von Kitten auch Harze etc. zu. Am besten eignen sich zur temporären Füllung die Präparate der weissen Guttapercha, welche auch mit rothem Farbstoffe rosa bis dunkelroth gefärbt werden kann. Eine der beliebtesten Zubereitungen ist Hill's Stopping. Diese besteht aus erweichter Guttapercha, in welche von einer fein gepulverten Mischung aus 2 Theilen Aetzkalk, je 1 Theile Quarz und Feldspath so viel unter Kneten incorporirt wird, dass jene nicht brüchig wird. Die in dünne Stangen und Fäden ausgerollte Masse hat eine grauweisse Farbe, ist ziemlich hart und erweicht in der Wärme. Auf der Schnittfläche kann man mit der Lupe die eingekneteten mineralischen Bestandtheile als glänzende Pünktchen unterscheiden.

Die mit derartigen Substanzen nicht vermischte rosa oder rothe Guttapercha, welche in dünnen Platten in den Handel kommt, ist sehr weich, schon beim Anfassen mit der Hand ziemlich klebrig und man bedarf deshalb bei der Verwendung derselben zum Füllen im Gegensatze zu Hill's Stopping keiner erwärmten Instrumente (Holländer[34]). Diese Guttapercha wird auch zum Abdrucknehmen verwendet. Hiezu dient auch eine Mischung Stent's Masse, etwa $1/2$ Cm. dicke Platten, welche ebenfalls aus Guttapercha, einem sehr feinen weissen Pulver und rothem Farbstoffe bestehen.

Andere als Zahnkitte verwendete Guttaperchamischungen sind: die mit gleichen Theilen Mastix (unter warmem Wasser gemischt) oder die mit weissem Wachs (1 : 5 Guttapercha).

Ein der Guttapercha sehr nahestehender Körper, welcher wohl nicht als Füllmaterial, aber in der Zahntechnik ausgedehnte Verwendung findet und über welchen deshalb hier das Nöthigste mitgetheilt werden soll, ist der

Kautschuk, Gummi elasticum. Dieses ausserordentlich wichtige Material entstammt den Milchsäften verschiedener tropischer Pflanzen, welche den Familien der Urticaceen, Euphorbiaceen und Apocynaceen angehören. Je nach der Abstammung, noch viel mehr aber nach der Methode der Gewinnung, ist der Rohkautschuk in Form, Farbe und Güte verschieden: so ist der Parakautschuk meist aus rauchgeschwärzten Schichten zusammengesetzt, der Borneokautschuk besteht aus schwarzen oder dunkelfleischrothen Lappen, der ostindische Kautschuk erscheint in gelbbraunen bis schwärzlichen Kuchen, welche aussen dicht, innen porös und klebrig sind, Speckgummi. Kautschuk besitzt einen eigenthümlichen Geruch und keinen Geschmack, und ein je nach der Sorte verschiedenes specifisches Gewicht (Para 0·945, Speckgummi 0·963); er ist bis zu 0° ausgezeichnet elastisch, unter dieser Temperatur nimmt diese Eigenschaft bedeutend ab: er leitet Elektricität nicht, wird aber durch Reiben elektrisch, ist ein sehr schlechter Wärmeleiter und ist in Wasser vollkommen unlöslich, schwillt darin aber an und wird dann Lösungsmitteln zugänglicher. Als bestes Lösungsmittel dient eine Mischung von 6 — 8 Theilen absol. Alcohol und 100 Theilen Schwefelkohlenstoff. Terpentin und Steinkohlenbenzin lösen natürlichen, rohen Kautschuk am meisten (T. F. Hanausek)[35]: löslich ist dieser auch in Schwefeläther, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, endlich auch in kochendem Leinöl und in Kautchuköl, welches durch Erhitzen von Kautschuk gebildet wird. Er wird von verdünnten Mineralsäuren, Chlor, Alkalilaugen nicht angegriffen, dagegen durch concentrirte Schwefelsäure, Salpeter und salpetrige Säure zersetzt. Er schmilzt bei 125° und gibt bei 200° eine schmierige, nicht wieder fest werdende Masse: bei Luftzutritt verbrennt er mit leuchtender, russender Flamme. Er besteht aus $C_4 H_7$, ist aber wahrscheinlich ein Gemenge verschiedener Substanzen. In der Wärme lässt sich Kautschuk mit verschiedenen Körpern zusammenkneten.

Zum Zwecke der Reinigung wird der Kautschuk mit Maschinen unter Wasserzufluss zerrissen und in Platten ausgewalzt, was öfter wiederholt wird, dann getrocknet und abermals in Tafeln oder Fäden gewalzt, aus welchen dann dichte, homogene Platten gepresst werden. Dieser gereinigte Kautschuk kann sofort oder erst nach dem Vulkanisiren weiter

verarbeitet werden. Um Kautschukplatten oder -Fäden vor dem Aneinanderkleben zu schützen, werden sie mit Talk bestreut. Rubberdam sind sehr dünne Kautschukplatten, welche in der Zahnheilkunde dazu verwendet werden, die Mundflüssigkeiten von einem zu füllenden Zahne abzuhalten.

Vulkanisiren des Kautschuks[36]. Wird dem Kautschuk bei höherer Temperatur Schwefel incorporirt, so wird jener in eine ausserordentlich elastische, graue Masse überführt, welche ihre Elasticität innerhalb weiter Grenzen nicht verliert, von Flüssigkeiten kaum durchdrungen wird und weit weniger löslich als gewöhnlicher Kautschuk ist. Das Vulkanisiren kann in verschiedener Weise ausgeführt werden. Man taucht den Kautschuk in geschmolzenen Schwefel bei 120° oder man taucht ihn in ein Gemenge von Schwefelkohlenstoff und Schwefelchlorür oder von Petroleumäther mit Chlorschwefel oder endlich man behandelt ihn bei 150° mit einer Lösung von Fünffach-Schwefelkalium; ebenso können andere Schwefelverbindungen (Kermes, Antimonsulfuret) verwendet werden. Nur ein Theil (1—2 Percent) des beigemengten Schwefels verbindet sich mit dem Kautschuk, der mechanisch beigemengte Theil, welcher gleichfalls auf die physikalischen Eigenschaften des vulkanisirten Kautschuks einwirkt, kann diesem durch Behandeln mit Aetz-Alkalilauge entzogen werden, ohne dass der Kautschuk die vortheilhaften Eigenschaften des vulkanischen Kautschuks verlieren würde. Dieser entschwefelte Kautschuk, Patentgummi, gleicht dem natürlichen Kautschuk und ist für gewisse Zwecke sehr werthvoll.

Werden dem Kautschuk grössere Mengen von Schwefel (auf 100 Theile Kautschuk, 30—60 Theile Schwefel) bei hoher Temperatur und hohem Drucke einverleibt, so entsteht der von Goodyear entdeckte hornisirte Kautschuk, Hartgummi oder Ebonit. Dieser besitzt grosse Politurfähigkeit, wird in warmen Wasser nicht rauh und behält selbst nach langem Gebrauche seine Elasticität. Das Hartgummi besitzt nach Kohlrausch eine bedeutende Wärmeausdehnung (dreimal so gross als die des Zinks).

Je grösser die Menge von Schwefel, desto grösser ist die Härte und desto geringer die Elasticität des Productes. Man kann jedoch dem Kautschuk zum Hornisiren auch andere Substanzen zusetzen, welche seine Härte vermehren, ihm Farbe verleihen und seine Herstellung verbilligen.

Solche Zusätze sind Guttapercha, Schellack, Steinkohlentheerpech, Thon, Kreide, Zinkoxyd, Magnesia, Bleiweiss, Baryumsulfat, Goldschwefel etc. Eine amerikanische, von Jacobsen[35] angegebene Mischung besteht aus 100 Kautschuk, 45 Schwefel, 10 Guttapercha; künstliches Fischbein, Balenit, aus 100 Kautschuk, Rubinschellack 20, gebrannter Magnesia

20, Schwefel 25 und Goldschwefel 20. Zum Färben wird Zinnober, Zinkoxyd und Beinschwarz verwendet, welche dem Kautschuk entweder zugleich mit dem Schwefel, während des Durchwalkens mit heissen Walzen, einverleibt, oder welche ihm zugeknetet werden, nachdem er mittelst Benzin und Terpentinöl halb gelöst, gallertartig aufquellen gemacht wurde. Ueber Färbungen und Mischungen beim Vulkanisiren zu zahntechnischen Zwecken, hat Wildman Versuche angestellt, von denen hier das Wichtigste nach der Darstellung Parreidt's *) angeführt werden mag.

48 Theile Kautschuk und 24 Theile Schwefel gaben nach dem Vulkanisiren festen, compacten und zähen, schön polirbaren, nach dem Bleichen in Alkohol dunkeleichenbraunen Kautschuk.

Dieselbe Mischung, mit nicht im Rauche, sondern in der Sonne getrocknetem Kautschuk, wurde transparent, fast farblos, etwa strohfarbig.

Dieselbe Mischung mit 36 Theilen rothen Eisenoxyds versetzt, war wohl von guter Textur, aber selbst nach dem Bleichen blieb die Farbe dunkel, in Folge der Bildung von Schwefeleisen.

36 Theile Zinnober zur obigen Kautschuk-Schwefelmischung zugesetzt, machte den vulkanisirten Kautschuk roth. Durch Bleichen in Alkohol wurde die Farbe, welche übrigens je nach den verschiedenen Zinnoberpräparaten variirte, heller. Um ein helleres Roth zu erzeugen ist mehr Zinnober, ungefähr ebensoviel als Kautschuk, nöthig.

30 Theile Zinkoxyd und 10 Theile Zinnober gaben wohl einen zahnfleischfarbigen Kautschuk; seine Farbe war jedoch nicht sehr gut.

48 Theile Zinkoxyd gaben mit der genannten Kautschuk- und Schwefelmenge guten weissen Kautschuk; ebenso gaben 24 Theile Elfenbeinschwarz schwarzen Kautschuk.

12 Theile Schellack, 40 Theile Zinnober gaben ein gutes Präparat; der Schellack schien den Kautschuk in der Textur zu verbessern (s. o. Balenit).

Alle Kautschuke, deren Farbe sich weit vom Braun entfernt, enthalten viel Farbstoff und stehen in Folge dessen an Festigkeit dem reinen braunen Kautschuk nach. Kein Kautschuk besass soviel Festigkeit und Zähigkeit, als der einfach aus rohem Kautschuk und Schwefel präparirte. So viel lasse sich aus den Experimenten Wildman's erkennen, meint Parreidt.

Ueber die angebliche Schädlichkeit des Zinnobers als Färbesubstanz für den im Munde zu verwendenden Kautschuk, auf welche zuerst von Woodman (Parreidt l. c.) aufmerksam gemacht wurde, wäre auch ohne die eingehenden Versuche, welche Attfield darüber angestellt hatte, kaum ein Wort zu verlieren.

Da der Zinnober sowohl alkalischen Flüssigkeiten als auch Säuren widersteht, so ist eine Schädigung der Gesundheit durch denselben a priori nicht anzunehmen. Sie wird auch selbst bei der innerlichen Verabreichung von Zinnober nicht beobachtet; der letztere wird eben unverändert wieder ausgeschieden. Zudem wird der Zinnober in den Gebissplatten vom Kautschuk so eingehüllt, dass zunächst eine Lösung dieses Körpers eintreten müsste, um jenen für die Mundflüssigkeiten angreifbar zu machen.

Cemente.

Als provisorische Füllmaterialien, bei denen sich allerdings das Provisorium oft auf mehrere Jahre erstreckt, finden die ausgedehnteste Anwendung wohl die Cemente. Die Bezeichnung als halbmetallische Präparate (Holländer [34]) kann für die grössere Mehrzahl derselben in dem Sinne gelten, dass sie Metall-(Zink)Verbindungen sind. Unter Cement im technischen Sinne versteht man einen hydraulischen Mörtel, d. h. ein aus Kalk, Thon und Kieselsäure bestehendes Pulver, welches mit Wasser gemischt, erhärtet. Unsere Cemente sind Pulver verschiedener Art, welche durch Zusatz gewisser Flüssigkeiten steinharte Massen geben. Jedoch hat man auch den technischen Cement, Portland-Cement, zur Füllung von Wurzelcanälen verwendet. Witte[38]) vermischte zu diesem Zwecke Cement mit etwas Kreosot und Wasser und lobte diese Füllung als nicht ätzend und als schlechten Wärmeleiter. Schlenker[39]) erklärt den Cement ebenfalls als guten, aber nicht harten, sondern porösen Verschluss.

Bei dem ältesten Cemente, welches Sorel entdeckt hat, besteht das Pulver aus Zinkoxyd und Glas, die Flüssigkeit aus Zinkchlorid. Die Darstellung dieser sogenannten Pariser Zahnkittmasse war nach Feichtinger 1858 (Graham-Otto[40]) folgende: Ein Theil sehr fein geriebenes durch Schlämmen gewonnenes Glaspulver wird mit drei Gewichtstheilen feingepulvertem, durch Ausglühen vollkommen kohlensäurefreien Zinkoxyd innig gemengt.

Man bereitet sich ferner eine Lösung von einem Gewichtstheil Borax in einer möglichst geringen Menge heissen Wassers und mischt diese zu 50 Gewichtstheilen einer sehr concentrirten Chlorzinklösung von 1·5—1·6 Sp. G. Die Vermischung des Pulvers mit der Flüssigkeit zu einem weichen gleichförmigen Teige wird bekanntlich ex tempore gemacht. Die Erhärtung zu einer steinharten Masse erfolgt innerhalb weniger Minuten, weshalb auch die Einfüllung augenblicklich geschehen muss; der Zusatz von Borax verzögert das Erstarren etwas. Die rein weisse Farbe hann durch Ocker etwas getont werden. Bei dem Mischen von

Chlorzink mit Zinkoxyd bilden sich stets unter Wärmeentwickelung basische Zinkchloride oder Oxychloride, in Wasser sehr wenig und schwer lösliche Verbindungen, welche übrigens auch in den Mundflüssigkeiten nicht völlig unlöslich sind.

In derselben Art und Weise, wie dieses erste künstliche Zahnbein sind auch eine grosse Zahl von Nachahmungen verfertigt worden, welche sich von jenem nur durch die von Holländer (l. c.) fast als unnöthig bezeichneten Farbennüancen und durch die Zeit, welche sie zum Festwerden brauchen, unterscheiden. In Beziehung auf die letztere kömmt es, abgesehen von Zusätzen, wie Borax, auf die Concentration der Clorzinklösung an. Das oben angegebene specifische Gewicht von 1·5—1·6 entspricht einem Gehalte der Lösung von 49·2 Percent. Die durch das Zerfliessen des Chlorzinks an der Luft entstehende syrupöse Flüssigkeit und geschmolzenes Chlorzink geben mit Zinkoxyd fast augenblicklich erhärtende Pasten. Durch Eindampfen concentrirte Lösungen enthalten stets etwas basisches Salz, welches übrigens in geringer Menge nicht schädlich ist.

Bei der Darstellung des Cementes bleibt immer eine geringe Menge von Chlorzink frei, welches die schon erwähnten bekannten Wirkungen auf die Gewebe ausübt. Es werden also mehr oder minder heftige Schmerzen in dem gefüllten Zahne hervorgerufen und die von der Paste bedeckten Weichtheile, die Pulpa schrumpfen zusammen. Diese Erscheinungen sind zum Theile auf die wasserentziehende Eigenschaft des Chlorzinks zu beziehen; das fertige Cement ist wohl kaum hygroskopisch wie Witzel[15]) und auch Tomes annehmen.

Nächst der Concentration der Chlorzinklösung handelt es sich bei der Herstellung eines guten Cementes um die Beschaffenheit des Pulvers. Das Zinkoxyd muss frei von Kohlensäure und sehr fein gepulvert sein. Gröbere Pulver verursachen nicht nur Unebenheiten der gebildeten Paste, welche dann auch schlecht zu poliren ist, sondern die Rauhigkeiten bieten den chemischen und mechanischen Einflüssen der Mundflüssigkeiten mehr und bessere Angriffspunkte. Eine nur aus gewöhnlichem Zinkoxyd und -chlorid bestehende, an einer Glasplatte fest haftende, nicht polirte Cementmasse konnte durch Abspülen mit Wasser aus sehr geringer Höhe innerhalb weniger Stunden spurlos von der Glasplatte entfernt werden.

Es sind zahlreiche Zusätze zu dem Pulver im Gebrauche. Das beliebteste, immer wieder von Neuem empfohlene ist Glas, dann auch Kieselsäure. Eine derartige Vorschrift ist folgende: 5 Theile Glas, 4 Theile Borax, 8 Theile Kieselsäure und 250 Theile Zinkoxyd werden fein gepulvert und gemischt; die Mischung wird mit concentrirter Zink-

chloridlösung schnell hart wie Marmor (Fairthorne'sche Zahnplombe. [41]) Andere Zusätze wurden wieder empfohlen sowohl zur Verlangsamung oder völligen Verhinderung des Erstarrens, zur Linderung des Schmerzes und endlich zur Erhöhung des desinficirenden Werthes, welcher ja nur solange besteht, als noch lösliches nicht basisches Chlorzink vorhanden ist; ist einmal die Paste hart geworden, so gibt es keine antiseptische Kraft mehr (vgl. a. Miller [14]). Ueber die Beseitigung des Aetzschmerzes wurde schon früher gesprochen. Zur Desinfection wurden die verschiedensten Mittel herangezogen. Die wichtigsten darunter sind Jodoform, Phenol und Sublimat. Vom theoretischen Standpunkte ist das erste das zweckentsprechendste, da es in grosser Verdünnung und im festen Zustande wirkt. Mischungen mit Sublimat wären ebenfalls brauchbar; es mag hier jedoch sofort bemerkt werden, dass mehr oder weniger weich bleibende Teige nicht zu den Cementen im zahnärztlichen und oben definirten Sinne gerechnet werden sollten. Hieher gehört eine Anzahl von Witzel zur antiseptischen Behandlung der Pulpakrankheiten empfohlener weicher Pasten, welche den gedachten Zwecken gewiss entsprechen und auch als Unterlage für andere Cemente brauchbar, aber nicht als Cemente zu bezeichnen sind. Sublimat mit Zinkoxyd, Phenol, aetherischem Oel und Glycerin gibt eine derartige, schon wegen des Glycerinzusatzes nicht trocknende weiche Cementpasta. Ebenso verhält sich Chlorzinkcement, wenn der Chlorzinklösung ein gleiches Volumen folgender Lösung zugesetzt wird:

Acidi carb. cryst.	5·0	
Alcoholis absol.	2·0	
Aqua destillat.	40·0	
Glycerini	20·0	(Witzel).

Der Glycerinzusatz verhindert das völlige Erhärten des Cementes. Auch das Phenol ist hygroskopisch genug, um in ähnlicher Weise zu wirken. Dass es ein vortreffliches Antisepticum ist, ist wohlbekannt; die Beurtheilung aber, ob seine Application in dieser Weise zweckentsprechend sei, hat damit nichts zu thun und muss den Praktikern überlassen werden. Zu dieser Gruppe der eigentlich nicht zu den Cementen gehörigen, nicht erhärtenden Pasten ist auch die oben erwähnte Scheff'sche, ebenso die Skogsborg'sche Jodoformpasta zu zählen. Das neueste dieser gewöhnlich zur Ueberkappung der Pulpa verwendeten Präparate ist Fletcher's Artificial Dentine. Hier besteht das Pulver aus Zinkoxyd, Magnesia, Natron und etwas Eisen, und die Flüssigkeit aus einer syrupdicken Lösung eines oder mehrerer reducirender Körper (Dextrin?) mit Magnesia und Kali.

Da das Cement immer halbweich in die Zahnhöhle eingeführt werden muss, so thut man gut daran, die Füllung bis zum vollkommenen Erhärten zu schützen, was durch Aufträufeln von geschmolzenem Wachs oder durch Ueberziehen mit einem hauptsächlich aus Collodium bestehenden Lack (z. B. Worff'schem Cementlack) leicht geschieht. Bei diesem Schutze mag es sich wohl hauptsächlich um mechanische Insulten handeln, weniger um die Löslichkeit des Cementes in den Mundflüssigkeiten, durch welche nur das Erhärten um einige Zeit verzögert wird.

Seit einigen Jahren ist an die Stelle des Chlorzinkcementes, welches nicht mehr häufig und nur zu bestimmten Zwecken verwendet wird, das Phosphatzinkcement getreten, welcher Art fast alle derzeit im Handel befindlichen Präparate angehören. Dieselben bestehen im Wesentlichen einerseits aus Zinkoxyd und andererseits aus Phosphorsäure.

Man kennt drei Phosphorsäuren; die Orthophosphorsäure, die Pyrophosphorsäure und die Metaphosphorsäure, deren Reactionen hier kurz angegeben werden sollen.

Die Orthophosphorsäure, $H_3 PO_4$ krystallisirt in zerfliesslichen rhombischen Prismen, ist in der Pharmakopoe aber nur in Lösungen (Austr. zu 16·66 Procent, Germ. 20 Procent) vorgeschrieben. Sie wird aus ihrer mit Ammoniak neutralisirten Lösung durch Silbernitrat gelb gefällt; Magnesiamixtur fällt weiss. Molybdänsaures Ammoniak fällt beim Erwärmen gelb. Eiweisslösung wird durch die freie Säure nicht gefällt.

Die Pyrophosphorsäure $H_4 P_2 O_7$ ist eine weisse krystallinische, leicht in Wasser lösliche Masse. Mit Ammoniak neutralisirt, wird sie durch Silbernitrat weiss gefällt. Magnesiamixtur, Molybdänsaures Ammon fällen die Säure nicht, Eiweisslösung wird durch die Säure nicht gefällt.

Die Metaphosphorsäure HPO_3 ist eine glasige durchsichtige, in der Hitze zu einer klaren zähen Flüssigkeit schmelzbare Masse (Acidum phosphoricum glaciale, glasige Phosphorsäure). Die neutralisirte Säure wird durch Silbernitrat weiss gefällt, Magnesiamixtur, molybdänsaures Ammon fällen nicht.*) Eiweisslösung wird durch die Säure gefällt.

Die bekannten Zinksalze dieser drei Säuren sind folgende (nach Graham-Otto): das orthophosphorsaure Zink $Zn_3 (PO_4) + 4 H_2 O$ ist ein (durch Fällen eines Zinksalzes mit überschüssigem phosphorsaurem Natrium zu erhaltender) gelatinöser Niederschlag, welcher all-

*) Es entstehen jedoch durch diese Reagentien nach einiger Zeit Niederschläge, weil sich die Säure allmählig in Orthophosphorsäure umwandelt, was rascher in der Hitze geschieht.

mählig krystallinisch wird und ist ein neutrales Salz, welches sich nicht in Wasser, jedoch leicht in Säuren löst.

Das pyrophosphorsaure Zink $Zn_2 P_2 O_7$, ist ein in Wasser unlöslicher weisser Niederschlag.

Ein metaphosphorsaures Zink, das dimetaph. Z. entsteht durch Erhitzen von Zinkoxyd mit überschüssiger Phosphorsäure auf 350°, wobei es sich als undeutlich krystallinische Masse ausscheidet.

Wie man hieraus ersieht, sind alle Zinkphosphate in Wasser unlöslich; in Säuren sind sie jedoch löslich. Die fertigen Füllungen sind bisher noch nicht untersucht worden; dagegen ist die Zusammensetzung der einzelnen Präparate ziemlich bekannt. Das verwendete Pulver ist wie schon bemerkt Zinkoxyd und die dickliche Flüssigkeit entweder Meta- oder Pyrophosphorsäure; übrigens ist die Zusammensetzung der einzelnen Präparate nicht constant und es werden, vielleicht um die Analyse und damit die Nachahmung der so einfachen Mittel zu erschweren, häufig Aenderungen von Seite der Fabrikanten vorgenommen. Was zunächst die Lösung anlangt, so wird Pyro- und Metaphosphorsäure gemischt oder man löst in der officinellen (Ortho-) Phosphorsäure, Acidum phosphoricum siccum (Sauer[42]) was Metaphosphorsäure oder Phosphorsäureanhydrid (Phosphorpentoxyd $P_2 O_5$) sein kann; oder es ist mit anderen Worten, da sich das letztere in Wasser in Metaphosphorsäure verwandelt, die Sauer'sche Flüssigkeit für die Rostaing'sche Cementplombe eine Mischung von Ortho- und Metaphosphorsäure. Andere Cementflüssigkeiten enthalten schon eine gewisse Menge von Zinkphosphat gelöst; der Ausdruck Cementflüssigkeit ist cum grano salis dahin zu verstehen, dass die Flüssigkeit auch manchmal durch Krystalle ersetzt ist, welche durch Erhitzen erst zu einer dicklichen Flüssigkeit geschmolzen werden.

Diese Krystalle können wieder Phosphorsäure (Pyrophosphors.) allein oder gemischt mit Zinkphosphat sein oder endlich verschiedene Zinkphosphate ohne Phosphorsäure sein. Von Cementen, welche ich auf die Reinheit der Flüssigkeit in dem eben gedachten Sinne untersucht habe, enthielten:

Poulson	flüssig	kein Zink
Entrup	„	„ „
Ash	„	„ „
Rostaing	„	reichlich „
Poulson	krystallisirt	„ „
Grünbaum	flüssig	wenig Zink (dagegen als Verunreinigung ziemlich viel Eisen).

In der von Sauer gegebenen Vorschrift zur Darstellung einer der Rostaing'schen entsprechenden Cementplombe wird zur Herstellung der Flüssigkeit Zinkoxyd zu $^1/_{20}$—$^1/_{10}$ der in Arbeit genommenen Phosphorsäure in dieser unter Erwärmen im Sandbade gelöst.

Als ein Beispiel complicirter Mischung sei hier ein von Gawalowski[41]) untersuchtes Cement angeführt: dasselbe besteht in Nr. 1 aus Zinkorthophosphat 10 p., Zinkpyrophosphat 25 p., Natriumpyrophosphat 25 p. und Metaphosphorsäure 40 p., in Nr. 2 aus Zinkoxyd 88 p. und Magnesia usta 12 p.

Wie gesagt, sind die einzelnen Cementplomben sich im Wesentlichen gleich: die pyrophosphatische Dentinagéne Rostaing, neue Mineralplombe Poulson, Dreizehner Zinkphosphatcement, Eistelder Porcelaincement, Worff Emailplombe sind Zinkphosphate (Schlenker[43]).

Die Forderungen, welche der Zahnarzt an ein Phosphatcement stellt, lassen sich in Folgendem zusammenfassen. Die Masse soll mässig schnell erhärten; zu rasche Erhärtung erschwert das Einführen und Adaptiren, zu langsame befördert die Einwirkung der Mundflüssigkeiten (Schlenker l. c.). Bei dem Hartwerden soll sich die Masse nicht contrahiren; den Phosphatcementen wird diese Eigenschaft, ob mit Recht oder Unrecht, durchwegs zugeschrieben. Die Masse soll von den Mundflüssigkeiten nicht angegriffen werden; in dieser Hinsicht sind von Schlenker (l. c.) ausgedehnte Versuche angestellt worden, bei welchen sich zeigte, dass die genannten Phosphatcemente von dem normalen Speichel (mit und ohne Pepsin, Zucker, Milchzucker) nicht, dagegen von Säuren, Alkalien und Salzlösungen angegriffen werden. Endlich soll ein Cement eine zu den Zähnen passende Farbe haben, soll an den Rändern der Höhle gut haften, soll hart sein und dadurch den mechanischen Insulten (z. B. beim Kauacte) Widerstand leisten können.

Es sind vielfache Vorschläge gemacht worden, die Phosphatcemente diesen Anforderungen gemäss zu verbessern. In Hinsicht auf die Löslichkeit wird sich wohl kaum Etwas erreichen lassen. Durch die Beimischung anderer Substanzen wird wohl die Quantität des lösbaren Phosphates verringert; da aber schon die geringste Menge löslicher Substanz zu einer Arrodirung führen und hiedurch die ganze Füllung zur Porosität und somit zur Untauglichkeit bringen kann, so sind derartige Zusätze in dieser Beziehung wenigstens zwecklos. Anders steht es mit solchen, welche zum Zwecke der Farbenverbesserung gemacht werden; das gebräuchliche Mittel ist Eisenoxyd, durch welches thatsächlich brauchbare Farbennuancen erzielt werden können. Auch die Festigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Insulten kann durch Zusatz von passenden Stoffen vermehrt werden. Glaspulver, welches

schon in das erste Chlorzinkcement aufgenommen wurde, eignet sich auch für Phosphatcement vollkommen. Eine Reihe von Versuchen, welche ich mit Dr. Scheff gemeinsam angestellt habe, die aber noch nicht abgeschlossen sind, zeigte, dass sich eine grosse Anzahl von Körpern in dieser Hinsicht brauchbar erweisen. Ich nenne von diesen u. A. menschlichen Zahnschmelz. Der Definition und den Zwecken der Cemente entsprechend kömmt es bei der Zusammensetzung derselben überhaupt nicht auf Phosphorsäure, bezw. Chlorzink und Zinkoxyd an, und so geben z. B. Natrium silicicum (Kieselsaures Natrium, Wasserglas) mit Calcium carbonicum (Kreide) oder mit Flussspath oder mit Calcium phosphoricum feste und anscheinend brauchbare Cemente.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass sich jeder Praktiker ein ihm zusagendes Cement leicht selbst componiren kann, wobei nur auf die exacte Reinheit der Präparate und auf die Feinheit der Pulver zu achten ist. Insbesondere soll das eventuell zu verwendende Zinkoxyd nicht mit kohlensaurem Zinkoxyd gemischt sein, weil beim Vermischen desselben mit Phosphorsäure Wärme frei und durch die entweichende Kohlensäure die Masse porös wird. Das Zinkoxyd soll deshalb gefällt und nachher ausgeglüht werden.

Metalle.[40 44 45])

Metallurgie. Darunter versteht man im Allgemeinen die Lehre von den mechanischen und chemischen Processen, durch welche die Metalle und gewisse Verbindungen derselben aus ihren natürlichen Verbindungen dargestellt werden. Die zahnärztliche Metallurgie beschäftigt sich mit der Anwendung der metallurgischen Principien auf die Zahnheilkunde und mit der Lehre von den Eigenschaften der in der Zahnheilkunde verwendeten Metalle.

Metalle sind im allgemeinen diejenigen chemisch einfachsten Körper (Elemente), welche gute Leiter der Wärme und Elektricität sind, und einen eigenthümlichen starken Glanz besitzen. Nur wenige Metalle finden sich in der Natur gediegen vor, die meisten kommen in chemischen Verbindungen in den Erzen und zwar zumeist mit Sauerstoff oder mit Schwefel verbunden vor. Unter den bekannten Elementen, deren Zahl 67 beträgt, gibt es 52 *), welche zu den Metallen gezählt werden.

Im Allgemeinen theilt man diese 52 Metalle ein in Leichtmetalle, zu welchen die Alkali-, die Erdalkali- und die Erdmetalle gehören und in Schwer- oder Erzmetalle, welche wieder in edle und in

*) Von diesen 52 Metallen werden allerdings nach den neueren Anschauungen manche wieder, wie z. B. das Arsen, den Metallen nicht zugezählt.

unedle eingetheilt werden. Zu den edlen Metallen gehören: Quecksilber, Silber, Gold, Platin, Palladium u. s. w. Zu den unedlen Metallen: Eisen, Nickel, Zink, Kupfer, Blei, Zinn u. a.*)

Die edlen Metalle sind solche, deren Vereinigungsstreben zu Sauerstoff und Schwefel sehr gering ist, während die unedlen Schwermetalle sehr leicht sich zu Oxyden oder zu Schwefelmetallen verbinden. Von allen Metallen werden nur 14 im metallischen Zustande angewandt. Diese sind:

Aluminium	Nickel
Antimon	Platin
Blei	Quecksilber
Eisen	Silber
Gold	Wismut
Kupfer	Zink
Magnesium	Zinn.

Alle Metalle, ausser Quecksilber, sind, bei gewöhnlicher Temperatur, starr und bilden auch fast nur starre Verbindungen. Von ihren physikalischen Eigenschaften im Allgemeinen ist Folgendes zu bemerken:

Die Metalle sind undurchsichtig und lassen mit Ausnahme des Goldes, welches in äusserst dünnen Blättchen mit grüner Farbe durchscheinend ist, kein Licht durch. Bei ebener Oberfläche besitzen sie den bekannten starken Glanz und reflectiren das Licht in hohem Grade. Im Zustande feiner Vertheilung (Platinmohr, gefälltes Gold) oder bei unebener Oberfläche (mattes Silber), zeigen sie keinen Glanz, jedoch wird dieser durch Drücken mit einem harten, glatten Körper wieder hervorgerufen (Poliren). Die Farbe der Metalle ist ein ins Graue spielendes Weiss. Silber, Quecksilber, Zink sind fast völlig weiss, Platin und Eisen dunkler. Wenige Metalle besitzen eine andere Farbe, Gold ist gelb, Kupfer roth. Bei feiner Vertheilung, also in Pulverform, erscheinen die weissen Metalle grau. Pulverförmiges Gold ist gelbbraun, pulverförmiges Kupfer gelbroth.

Geruch besitzen nur wenige Metalle, manche nur beim Erwärmen; einen eigenthümlichen, „metallischen“ Geschmack besitzen fast alle Metalle.

Der Schmelzpunkt liegt bei verschiedenen Metallen verschieden hoch, nur eines, das Quecksilber, ist bei gewöhnlicher Temperatur stets flüssig; Kalium und Natrium schmelzen unterhalb des Siedepunktes des Wassers; manche Metalle können nur durch die Hitze des Knallgasgebläses, oder eines kräftigen elektrischen Stromes zum Schmelzen gebracht werden.

*) Hier werden nur jene Metalle ausführlicher besprochen, welche für den Zahnarzt besondere Wichtigkeit haben.

In folgender Tabelle (Essig) sind die Schmelzpunkte der wichtigsten Metalle notirt.

Schmelzbar unter Rothglühhitze:

	Celsius
Quecksilber	— 39·44
Kalium	+ 62·5
Natrium	97·6
Zinn	315
Blei . . . . . . , .	325
Zink	412

Antimon gerade unter Rothglühhitze.

Rothglühhitze:

Silber	1023
Kupfer	1091
Gold	1102

Höchste Schmiedehitze:

Gusseisen	1530
Reines Eisen	1600
Palladium	1500

Bildet Klumpen, schmilzt aber im Schmiedefeuer nicht:

Wolfram.

Nur durch Knallgas-Gebläsflamme schmelzbar:

Iridium

Platin.

Bei genügend hoher Temperatur lassen sich wahrscheinlich alle Metalle verdampfen, aber nur wenige, z. B. Quecksilber, Kalium, Natrium, Zink, sind so flüchtig, dass sie sublimirt werden können.

Alle Metalle krystallisiren, die meisten im tesseralen Systeme. Einige krystallisiren sehr leicht, bei manchen ist die krystallinische Structur auf dem Bruche deutlich ausgesprochen (z. B. Zink); bei anderen erscheint diese erst nach dem Aetzen mit Säuren. Wenn die Metalle langsam aus Lösungen ausgeschieden werden (Gold), auch unter Mitwirkung des galvanischen Stromes, erscheinen sie meist in Krystallen (Galvanoplastische Abbildungen zeigen krystallinische Structur).

Die Metalle haben verschiedene Härte; wenn die des Bleies = 1 ist, so ist die vom Zinn 1·7, Gold 10·7, Zink 11·7, Silber 13·3, Kupfer 19·3, Platin 24·0, Gusseisen 64·0. Mit der Härte und der Krystallisationsfähigkeit hängt die Hämmerbarkeit, Dehnbarkeit, Festigkeit einerseits und die Sprödigkeit andererseits zusammen. Metalle, welche immer krystallinisch sind, sind sehr spröde, pulverisirbar. Hämmerbar ist ein Metall, wenn es

durch Hämmern oder Walzen nach allen Richtungen hin sich ausdehnt und also in dünne Blätter gebracht werden kann, ohne dass der Zusammenhang aufgehoben wird. Die Hämmerbarkeit setzt stets eine gewisse Weichheit und Zähigkeit voraus, und eine Vernichtung der krystallinischen Structur.

Die Metalle sind in nachfolgender Reihenfolge (Regnault) hämmerbar:

1. Gold	6. Platin	11. Palladium
2. Silber	7. Blei	12. Kalium
3. Zinn	8. Zink	13. Natrium
4. Kupfer	9. Eisen	14. Erstarrtes Quecksilber.
5. Cadmium	10. Nickel	

Das Quecksilber lässt sich selbstverständlich nur in erstarrtem Zustande hämmern. Ueberhaupt ist die Hämmerbarkeit von der Temperatur abhängig.

Alle hämmerbaren Metalle sind auch ziehbar. Metalle werden zu Drähten gezogen, indem man Metallstäbe mit Hilfe einer Vorrichtung durch immer kleinere Löcher einer Stahlplatte durchzieht. Jedoch ist die Ziehbarkeit der Hämmerbarkeit nicht proportional.

Die Metalle sind in nachfolgender Reihe ziehbar:

Gold	Kupfer
Silber	Zink
Eisen	Zinn
Nickel	Blei.

Die Ziehbarkeit ist übrigens von verschiedenen Autoren verschieden angegeben. In der obigen Tabelle fehlt das Platin, welches bei Essig an dritter Stelle und bei Girardin an erster Stelle sich findet. Bei dem letztgenannten Autor steht das Gold erst an fünfter Stelle, nach Platin, Silber, Eisen und Kupfer. Es können übrigens durch gewisse Kunstgriffe Drähte von aussergewöhnlicher Feinheit erzeugt werden, z. B. indem man einen Draht mit einer Hülle aus anderem Metall versieht, dann beide zusammen auszieht und die Hülle schliesslich durch eine Säure löst. Wollaston erhielt mit Hilfe von Silber einen Platindraht von einem Durchmesser von $^1/_{300000}$ Zoll. Ebenso werden nach Essig Golddrähte von $^1/_{500000}$ Zoll Durchmesser erzeugt.

Bei dem Hämmern, Walzen (unter welchen beiden die Metalle nach Girardin gleichfalls verschieden sind) und Ausziehen wird die innere Structur der Metalle häufig verändert, sie werden krystallinisch, dichter und elastischer. Da sie durch Ausglühen wieder ihre frühere Eigenschaft annehmen, so müssen die Metalle bei der Fabrication von Blech und Draht öfter erhitzt werden.

Die relative Festigkeit der Metalle ist ihre Widerstandsfähigkeit gegen zerreissende Kräfte. Sie wird ermittelt, indem das Ge-

wicht, durch welches verschiedene Metalldrähte gleichen Durchmessers zerrissen werden, gesucht wird.

Eisen	250 Kgr.	Gold	68 Kgr.
Kupfer	137 „	Zink	50 „
Platin	125 „	Zinn	19 „
Silber	85 „	Blei	12 „

Die Festigkeit ist, wie man sieht, ziemlich proportional der Härte.

Werden die Drähte belastet, so verlängern sie sich und ziehen sich, wenn die Belastung ein gewisses Maass nicht überschreitet, wieder auf die ursprüngliche Länge zusammen: sie sind elastisch. Wird dieses Maass überschritten, so bleiben sie verlängert; die Elasticitätsgrenze ist überschritten.

Auch die vollkommen verarbeiteten Metalle behalten häufig ihre innere Structur nicht bei, sondern sie werden nach längerem Gebrauche im Inneren krystallinisch, spröde und zerbrechlich. Diese Veränderung scheint durch abwechselnde Temperaturerhöhung und -Erniedrigung befördert zu werden (Graham-Otto).

Metalle, welche hämmerbar und ziehbar sind, nennt man geschmeidig. Die meisten dieser geschmeidigen Metalle lassen sich schweissen, dass heisst, Theile derselben lassen sich durch starken Druck in eine Masse verwandeln. Die Schweissbarkeit setzt immer einen gewissen Grad von Erweichung voraus, welche bei manchen Metallen schon bei gewöhnlicher Temperatur, bei manchen erst in der Hitze eintritt. Darauf beruht auch das Glänzendwerden pulveriger Metalle unter dem Polirstahl.

Das specifische Gewicht der Metalle ist verschieden. Die folgende Tabelle zeigt die Zahlen der wichtigsten derselben.

Kalium .	0·86	Kupfer .	8·90
Natrium .	0·97	Silber .	10·60
Zink . .	6·86	Blei . .	11·10
Zinn . .	7·30	Gold . .	19·36
Eisen . .	7·80	Platin. .	21·40

Die Metalle sind gute Wärmeleiter. Ihre relative Leitungsfähigkeit zeigen folgende Zahlen:

Gold . . .	100	Zink . .	36·5
Silber . .	97·5	Zinn . .	30·5
Kupfer . .	90	Blei . .	18
Eisen. . .	37·5		

Die specifische Wärme der Metalle ist sehr verschieden. Wenn die Wärmemenge, welche nöthig ist, um 1 Pfund Wasser von 0^0 auf 1^0 C. zu erwärmen = 1 ist, so ist sie für

Quecksilber	0·03332	Eisen	0·1138
Gold	0·03244	Kupfer	0·0952
Silber	0·0570	Zink	0·0956
Palladium	0·0593	Zinn	0·0562
Platin	0·0311	Blei	0·0314

Die specifische Wärme steht im umgekehrt proportionalen Verhältniss zu den Atomgewichten (Dulong und Petit). In roher Weise kann die Verschiedenheit der specifischen Wärme dadurch gezeigt werden, dass man durch dieselbe Wärmequelle und während derselben Zeit erwärmte Kugeln verschiedener Metalle auf eine Anzahl übereinander geschichteter Wachsblättchen legt: das Metall mit der höchsten specifischen Wärme wird die grösste Anzahl von Wachsblättern durchdringen (Kirk l. c.)

Im Verhältnis zum Steigen der Temperatur dehnen sich alle Metalle aus, jedoch ist der Coëfficient für die einzelnen Metalle ein verschiedener. Die folgende Tabelle zeigt die Längenzunahme eines Metallstabes, dessen Länge bei 0° Celsius 1·000000 bei der Erwärmung auf 100° Celsius, wenn jener verfertigt ist aus:

Platin	1·00091085	Silber	1·00200183
Palladium	1·00100000	Zinn	1·00235840
Eisen	1·00124860	Blei	1·00285768
Gold	1·00149824	Zink	1·00297650
Kupfer	1.02179673		

Wie man aus der Tabelle sieht, ist Zink sehr ausdehnbar und ist deshalb ein vortreffliches Material für Matritzen. Auf die Thatsache, dass die Metalle sich in einem specifischen Maasse durch die Wärme ausdehnen und bei der Abkühlung contrahiren, ist bei der Verwendung der Metalle in der Technik besondere Rücksicht zu nehmen. Gerade die bedeutende Contraction, welche das Zink beim Abkühlen erleidet, macht es zur Herstellung von Formen für gut anpassende Metallplatten sehr geeignet (Kirk, Essig).

Endlich besitzen die Metalle ein Leitungsvermögen für Elektricität. Das specifische Leitungsvermögen ist verschieden und wird durch folgende Tabelle (Matthiessen) gezeigt:

Silber	100
Kupfer	99·95
Gold	77·96
Platin	18·80
Eisen	16·81
Zinn	12·36
Blei	8·32

Das Leitungsvermögen für Elektricität steht annähernd in demselben Verhältnis wie das für Wärme. Durch Erwärmen wird das Leitungsvermögen bedeutend, aber nicht bei allen Metallen in gleichem Maasse, vermindert.

Die Metalle sind nicht nur gute Leiter der Elektricität, sondern sind auch Quellen derselben. Je zwei derselben werden durch Berührung untereinander elektrisch; die auf diese Eigenschaft hin untersuchten Elemente geben zusammengefasst die „elektrische Spannungsreihe", deren wichtigste Glieder hier angegeben werden: Sauerstoff, Schwefel, Arsen (Schwefelsilber, Schwefelkupfer), Kohlenstoff, Antimon, Gold (Osmium, Iridium), Platin, Palladium, (Quecksilber, Kupfer, Zinn, Blei (Nickel), Eisen, Wasserstoff, Zink, Aluminium, Magnesium, Natrium, Kalium.

Je zwei dieser Elemente geben besonders beim Eintauchen in Flüssigkeit einen elektrischen Strom. Selbst ein Metall in Berührung mit Flüssigkeit wird elektrisch erregt; dasselbe gilt auch von gewissen Metallverbindungen und ebenso von den Legirungen. Natürlich findet auch im Munde durch Metalle, welche z. B. als Zahnfüllungen oder als Basis für künstliche Zähne dienen, die Erregung von Elektricität statt. Man hat von den chemischen Wirkungen dieser elektrischen Ströme auf die Metalle selbst, dann auf den Mund und besonders auf das Zahnbein grosse Vorstellungen und fürchtet sie. Allein obgleich das Entstehen elektrischer Ströme unter diesen Bedingungen unzweifelhaft ist, so lässt sich doch von ihren Effecten kaum etwas Sicheres aussagen, da weder die Stärke jener Ströme gemessen, noch auch bei den angeblich durch sie hervorgerufenen Schädlichkeiten die reichlich vorhandenen Fehlerquellen ausgeschlossen worden sind.

Legirungen.[46])

Unter Legirung versteht man Mischungen zweier oder mehrerer Metalle miteinander; unter Umständen auch von Metallen und Metalloxyden. Diese Mischungen können entweder Lösungen sein (Ledebur l. c.), oder es können chemische Verbindungen einfacher mechanischer Mischungen und endlich Lösung oder Mischung mehrerer oder aller der ebengenannten (Matthiessen) sein. Von einfachen mechanischen Mischungen sind die Legirungen dadurch zu unterscheiden, dass die einzelnen Bestandtheile derselben auch vom bewaffneten Auge nicht mehr unterschieden werden können, und eine Trennung derselben nur auf chemischem Wege zu erzielen ist. Sie entstehen meistentheils in flüssigem Zustand; bei gewöhnlicher Temperatur sind die Legirungen fest, mit Ausnahme mancher

von jenen, deren ein Component das Quecksilber ist. Häufig können zum Zustandekommen der Legirungen nur einzelne Theile derselben flüssig sein, während sich die anderen Bestandtheile in dieser Flüssigkeit lösen. Bei der Bildung von Legirungen findet manchmal ein Freiwerden, manchmal ein Gebundenwerden von Wärme statt.

In manchen Fällen kann allerdings eine Legirung auch erfolgen, wenn Körper vollkommen fest sind und dieselben entweder bei sehr hoher Temperatur oder bei sehr hohem Drucke mit anderen vereinigt werden: möglicherweise ist die Vereinigung von Zinn- und Goldfolien, wie sie zum Zwecke der Zahnfüllung verwendet werden, eine derartige Legirung auf kaltem Wege.

Legirungen verschiedener Metalle in bestimmten Verhältnissen kommen in der Natur vor. Ueberhaupt haben die einzelnen Metalle ein gewisses Bestreben, sich in bestimmten Verhältnissen mit einander zu mischen: diese Verhältnisse mögen von ihrer Stellung in der elektrochemischen Reihe abhängen: z. B. verbindet sich Silber in allen Verhältnissen mit Gold, Kupfer, Zinn, Blei: dagegen sehr schwer mit Eisen; Zink legirt sich nur schwer mit Blei und umgekehrt. Dagegen verbindet sich jenes leicht mit Zinn, Kupfer, Silber etc. Kupfer legirt sich leicht mit den meisten Metallen, auch mit kleinen Mengen Eisen, während grosse Mengen des letzteren nicht aufgenommen werden.

Man beobachtet an vielen Legirungen S a i g e r u n g. Man versteht hierunter das successive Ausscheiden von Legirungen verschiedener Zusammensetzung aus einer Mischung bei langsamer Abkühlung: es kann auch der umgekehrte Fall eintreten, indem nämlich bei der allmäligen Erhitzung starrer Legirungen bis zum Schmelzen, leicht flüssige Theile derselben zuerst schmelzen. Diese Saigerung zeigen nicht alle Legirungen: sehr wenig saigern z. B. die an dieser Stelle wichtigen Goldkupfer- und Goldsilberlegirungen. Eine solche Beobachtung verzeichnet z. B. M a k i n s, bei den mexikanischen Goldstücken, bei welchen die Abweichung zwischen Centrum und Rand im Kupfergehalt) 1—4 Mgr. betrug. Viel stärker saigern Silberkupferlegirungen.

Im Ganzen behalten die Legirungen die Eigenschaften von Metallen bei: die Eigenschaften jener sind aber keineswegs als das Mittel der Eigenschaften der Componenten zu betrachten.

Was zunächst die Dichtigkeit (das specifische Gewicht) der Legirungen betrifft, so wird dieselbe entweder grösser oder kleiner als das Mittel der Componenten. In der nachfolgenden Tabelle sind einige der wichtigsten Legirungen in Bezug auf die Aenderung ihrer Dichtigkeit nach T h e n a r d zusammengestellt.

Legirungen, die ein grösseres specifisches Gewicht besitzen, als das Mittel aus ihren Bestandtheilen ergibt	Legirungen, die ein geringeres specifisches Gewicht besitzen, als das Mittel aus ihren Bestandtheilen ergibt
Gold und Zink	Gold und Silber
„ „ Zinn	„ „ Kupfer
Silber „ Zink	Silber „ Kupfer
„ „ Blei	Kupfer „ Blei
„ „ Zinn	Zinn „ Blei
Kupfer „ Zink	
„ „ Zinn	

Der Schmelzpunkt der Legirungen kann nicht im Vorhinein bestimmt werden. Er ist immer niedriger als der des am schwierigsten schmelzbaren Metalls und oft auch unter dem des am leichtesten schmelzbaren der Componenten. Durch Hinzutreten eines dritten, vierten Metalls wird der Schmelzpunkt gewöhnlich weiter erniedrigt. Ein besonderes Beispiel hiefür gibt eine Legirung aus 8 Theilen Blei, 3 Theilen Zinn und 8 Theilen Wismuth (Rose'sches Metall), welche bei 95° schmilzt, während eine aus 8 Theilen Blei, 4 Theilen Zinn, 15 Theilen Wismuth und 3 Theilen Cadmium (Wood'sches Metall) schon bei 68° schmilzt.

Die Hämmerbarkeit, Dehnbarkeit und Festigkeit der Metalle wird durch Legirung gleichfalls sehr verändert. Die Hämmerbarkeit und Dehnbarkeit werden im Allgemeinen verringert, unter Umständen sogar vernichtet. So wird z. B. Gold durch Zusatz von geringen Mengen Blei, Zink oder Arsenik spröde. Gold und Platin, welche jedes für sich sehr dehnbar sind, werden durch Legirung härter und elastisch.

Die Festigkeit der Metalle wird im Allgemeinen durch die Legirung gesteigert. Sie kann sogar durch Zusatz eines Metalles häufig abermals erhöht werden; so erhalten mit Kupfer legirte Golddrähte eine noch grössere Festigkeit, wenn man eine gewisse Menge Silber hinzufügt (Ledebur l. c.).

Auch die Härte der Metalle wird durch Legiren häufig vergrössert; Gold und Silber werden bedeutend härter durch die Legirung mit Kupfer, weshalb die Münzen aus solchen Legirungen gefertigt werden. Die Härte des Eisens wird bekanntlich durch Kohlenstoff gesteigert, noch mehr erhöht durch Zusatz von Wolfram (Wolfram-Stahl). Eine Legirung von Silber mit 10 Percent Platin ist viel härter als jeder der Componenten.

Die Farbe der Legirungen ist gleichfalls eine andere als die der vereinigten Metalle; sie ist nicht immer eine Mischfarbe aus den Farben der einzelnen. Ein Beispiel dafür gibt die Legirung von Kupfer mit Zink, welche gelb gefärbt ist; oder die von 3 Theilen Silber und 7 Theilen Gold,

welche grün gefärbt ist, oder von Kupfer und Nickel, welche eine weisse Farbe gibt.

Die Leitungsfähigkeit der Legirungen für Wärme und Elektricität ist fast immer geringer als die der reinen Metalle.

Im Allgemeinen verleihen Mercur, Cadmium, Wismuth den Legirungen eine leichte Schmelzbarkeit; Zinn Härte und Festigkeit, Arsen und Antimon Sprödigkeit u. s. w.

Die Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einflüsse ist ebenfalls bei den Legirungen sehr verschieden, so ist z. B. platinhältiges Blei an der Luft leichter oxydirbar als reines Blei und die obenerwähnte platinhältige Silberlegirung widersteht den Einflüssen des Schwefelwasserstoffes sehr energisch.

Säuren wirken im Allgemeinen stärker auf Legirungen, als auf ein einzelnes Metall; so kann Platin, welches in Salpetersäure nicht löslich ist, durch genügende Legirung mit Silber in derselben löslich werden. Andererseits wird das in derselben Säure leicht lösliche Silber durch Legirung mit viel Gold darin unlöslich.

Geschmolzene leicht oxydirbare Metalle lösen mehr oder weniger die an ihrer Oberfläche gebildeten Oxyde, was besonders leicht bei Legierungen geschieht, welche aus einem derartigen und einem anderen Metall bestehen. Durch diese gelösten Oxyde wird die Zähigkeit und Festigkeit der Legirung bedeutend vermindert. Man sieht unter dem Mikroskope an der Bruchfläche einer derartig oxydirten Legirung jedes Metalltheilchen (krystallinische Theilchen bei Kupfer-Zinnlegierungen) von einer Schichte Oxyd bedeckt, welches den metallischen Contact verhindert und somit die Cohäsion herabsetzt (Kirk); Phosphor, ebenso metallisches Arsen (Kirk) hindert diese Oxydation. In der Regel schützt man die geschmolzene Oberfläche vor der Berührung mit der Luft durch eine Lage von pulverisirter Holzkohle, Borax, Salz, gepulvertes Glas, Salmiak etc.

Darstellung von Legirungen. Wenn zwei oder mehrere Metalle miteinander legirt werden sollen, so hat man sich zunächst gegen zwei Verlustquellen zu schützen, und zwar vor jener durch Oxydation und vor jener durch Verflüchtigung. Das erste geschieht, indem man Wachs, Harz oder Talg oder auch Holzkohle anwendet, oder in jenen Fällen, wo man edle Metalle zu legiren hat, Borax. Die Verflüchtigung wird am besten in der Weise vermieden, dass man zunächst die schwer schmelzbaren Metalle unter einer genügenden Lage von Borax schmilzt und dann das leicht schmelzbare Metall rasch hinzufügt. Man schmilzt die Metalle in der Menge, in der sie für die Laboratoriumszwecke nöthig sind, nur in Tiegeln, welche überhaupt zum Schmelzen von

Legirungen mit höherem Schmelzpunkte unentbehrlich sind. Solche Tiegel werden aus feuerfestem Thon oder aus Graphit angefertigt. Die bekanntesten sind die hessischen Tiegel, und besonders zum Zwecke des Schmelzens von Edelmetallen die Graphittiegel, welche aus 1 Theil feuerfestem Thon und 3—4 Theilen Graphit angefertigt werden. Beide vertragen schnellen Temperaturwechsel. Nach und während des Schmelzens rührt man die Legirung kräftig mit einem eisernen Stabe um, und giesst sie dann in eine Form aus. Um eine Legirung vollkommen gleichmässig herzustellen und sie also brauchbar zu machen, ist es häufig nothwendig, sie mehrere Male umzuschmelzen.

Zum Anfertigen von Loten, welche ja nichts anderes sind als niedriger schmelzbare Legirungen der zu lötenden Metalle, wird zunächst das edle Metall mit Borax geschmolzen und dann das Messing in passender Form, z. B. als Draht oder Abschnitzel, hinzugefügt, welche sich fast augenblicklich mit dem geschmolzenen edlen Metalle mischen.

Amalgame.

Amalgame sind Legirungen, in welchen das eine Constituens Quecksilber ist. Das Quecksilber legirt sich ziemlich leicht mit den meisten Metallen und diese Legirungen sind entweder flüssig oder teigig weich oder fest. Als besondere physikalische Eigenschaften der Amalgame sind erstens ihre leichte Verflüssigung zu bemerken und zweitens ihre Eigenschaft, bei längerem Stehen aus dem flüssigen oder halbflüssigen Zustande in harte, feste Massen überzugehen. Diese Eigenschaft, zu verhärten, ist diejenige, welche den Amalgamen eine ausgebreitete Anwendung zum Ausfüllen von Oeffnungen, insbesondere zum Verschlusse von cariösen Zahnhöhlen verschafft. Die Verwandtschaft des Quecksilbers zu den einzelnen Metallen ist verschieden. Gold und Silber werden schon bei gewöhnlicher Temperatur durch Quecksilber amalgamirt; Eisen und Platin wird von dem Quecksilber nicht angegriffen, dagegen adhärirt dieses an dem zweitgenannten Metalle. Auch die Amalgame bestehen wie die anderen Legirungen aus bestimmten Verbindungen von Metallen mit Quecksilber, welche in überschüssigem Quecksilber gelöst sind. Ein Metall kann sich mit dem Quecksilber in verschiedenen Verhältnissen verbinden und mit demselben also auch mehrere Amalgame bilden; z. B. Gold und Silber; von dem letzteren findet man drei Amalgame ($Ag\,Hg_2$, $Ag\,Hg_3$, $Ag_6\,Hg$) krystallisirt in der Natur. Auf der Bildung solcher Verbindungen beruht auch die Eigenschaft der Amalgame, ebenso wie manche Legirungen zu saigern. Wenn man ein in der Wärme bereitetes und langsam abgekühltes Amalgam

durch feines Leder presst, so tritt ein an Quecksilber reicheres Amalgam in Form von Tropfen durch das Leder hindurch, während ein ärmeres in festerer knetbarer Form zurückbleibt.

Die Anwendung der Amalgame in der Industrie zum Belegen der Spiegel, zur Feuervergoldung, als Reibzeug für Elektrisirmaschinen ist bekannt. Amalgame als Füllungsmaterialien bestehen im Allgemeinen aus Legirungen von zwei oder mehreren Metallen, gewöhnlich von Silber und Zinn unter Zusatz von Gold, Platin, Zink oder Kupfer, welche, wie im Vorigen erwähnt, geschmolzen und gegossen und nachher durch eine Feile zerkleinert werden und hierauf mit der nöthigen Menge Quecksilbers zu einer zusammenhängenden Masse geformt werden. Ein Amalgam für derartige Zwecke soll in der Form unveränderlich sein, soll genügende Dichtigkeit, Härte und Zähigkeit haben, um der Abnützung und dem Bruche an den Kanten widerstehen zu können; es soll ferner den Mundflüssigkeiten und der Nahrung vollständig widerstehen, soll frei sein von Beimengungen gesundheitsschädlicher Metalle (insoweit aus denselben im Munde lösliche Salze gebildet werden können) und soll soweit als möglich die Farbe nicht verändern. Endlich ist eine Eigenschaft, welche sehr wichtig ist, diejenige, rasch fest zu werden (Henrich[47]). Je nachdem ein oder zwei oder mehrere Metalle mit dem Quecksilber vereinigt werden, unterscheidet man binäre, ternäre u. s. w. Amalgame. Um zu beurtheilen, wie sich die höher zusammengesetzten Amalgame verhalten, soll hier zunächst das Wichtigste über die binären Amalgame mitgetheilt werden.

Zinn löst sich leicht in Quecksilber, das gebildete Amalgam ist aber zerbrechlich und zu wenig hart für Füllungszwecke; es hat die Tendenz die Kugelform anzunehmen und sich demgemäss von den Rändern einer Cavität zu entfernen. Ob diese Tendenz durch Ausdehnung oder durch Schrumpfung hervorgebracht wird, ist noch nicht sichergestellt. Anderen Metallen zugefügt, macht es dieselben im Amalgam plastischer, nur schwer verfärbend und verzögert das Festwerden.

Silber vereinigt sich mit Quecksilber wenn es im Zustande feinster Vertheilung ist, rasch, unter Wärmeentwickelung; in Form von Feilspänen erfolgt die Vereinigung langsamer. Nach Fletcher und Kirby dehnt sich Silberamalgam beim Festwerden aus, und zwar bis zu $^1/_{40}$ des Durchmessers. Anderen Zahnamalgamen verleiht es grössere Härte und die Eigenschaft, rascher fest zu werden; sowohl Silber als Zinn bilden mit dem Quecksilber krystallisirte Verbindungen. Silberamalgam wird durch Schwefelwasserstoff rasch verfärbt.

Gold und Quecksilber verbinden sich in der Wärme leicht. Das Amalgam wird jedoch nicht hart genug. Nach Essig verleiht es anderen Amalgamen grössere Dichtigkeit, Kantenfestigkeit, rasches Erhärten und

verringert deren Verfärbung. Mehr als 7 Percent Gold sind nach Bonwill in einem Amalgam nicht vortheilhaft. Verbindungen von Gold und Quecksilber krystallisiren.

Platin verbindet sich nur als Platinschwamm in der Wärme mit Quecksilber. Das gebildete Amalgam ist sehr weich, erhärtet aber für die gewünschten Zwecke nicht genug. Anderen Amalgamen hinzugefügt, macht es dieselben unter Umständen rascher fest werden, härter, widerstandsfähiger gegen chemische Agentien. Im Uebermass hinzugefügt, verleiht es denselben Sprödigkeit; es scheint den Amalgamationsprocess zu verzögern und erhöht die Aufnahmsfähigkeit der Legirung für Quecksilber. (Essig.)

Kupfer wird mit Quecksilber nur amalgamirt, wenn ersteres im feinvertheilten Zustande ist. Das bekannte Sullivan'sche Amalgam aus einem Theil Kupfer und zwei Theilen Quecksilber wird hergestellt, indem man zunächst aus einer verdünnten Kupfervitriollösung mit metallischem Zink Kupfer fällt, und dieses mit verdünnter Schwefelsäure und dann mit heissem Wasser wäscht. Das gefällte Kupfer wird mit einer geringen Menge von Quecksilbernitrat befeuchtet und dann mit etwas mehr als seiner doppelten Menge Quecksilbers geknetet, der Ueberschuss des letzteren durch ein Tuch gepresst und das Amalgam in walzenförmige Stücke ausgerollt. Dasselbe wird ganz hart; die im Handel vorkommenden rautenförmigen Stücke sind vor dem Gebrauche zu erwärmen, wodurch sie wieder weich werden; das dabei in Tröpfchen ausgetretene Quecksilber wird durch Auspressen in Leder entfernt. Analog ist das Lippold'sche Amalgam. Kupfer, anderen Amalgamen zugesetzt, wirkt ebenso wie Platin, nur verhindert es nicht wie dieses Formveränderung (Fletcher). Kupferamalgame sollen insoferne ideale Füllungsmaterialien sein, als sie den Zahn durchdringen und erhalten sollen; selbst nach Entfernung derselben bleibe die conservative Wirkung bestehen. Diese in der Praxis gewonnenen Resultate erhielten eine Stütze durch Versuche von Miller[14]), welcher zeigte, dass von den verschiedenen Cementen und Amalgamen nur das Kupferamalgam die Entwickelung von Spaltpilzen in Gelatine hindert. Diese Wirkung ist offenbar auf die von den Mundflüssigkeiten gelösten, wenn auch noch so geringen Kupfermengen zu beziehen. Kupferamalgame werden im Munde rasch und intensiv dunkel bis schwarz, was ihre Anwendung nur auf gewisse, dem Auge nicht sofort zugängliche Stellen beschränkt; anderen Amalgamen, selbst in geringer Quantität, zugesetzt, verursacht Kupfer ebenfalls Schwarzfärbung.

Zink bildet mit Quecksilber ein Amalgam von ziemlich grosser Sprödigkeit, so dass es nicht zur Füllung zu verwenden ist. Es verbindet sich übrigens mit dem Quecksilber nach einer bestimmten Formel. Anderen

Amalgamen zugesetzt, soll das Zink angeblich Schrumpfung verhindern, dieselben der Verfärbung schwerer zugänglich machen und soll rasch fest werden. Es verleiht den Amalgamen eine eigenthümliche grau-weisse Farbe, welche wenig auffällig ist, und diese können deshalb im Gegensatz zu Kupferamalgamen auch an sichtbaren Stellen angebracht werden.

Palladium soll sich ähnlich wie Kupfer im Quecksilberamalgam verhalten. Insbesondere soll es die Zähne conserviren (Tomes und Bogue). Nach Fletcher aber, welcher das Palladium als Zusatz zu anderen Amalgamen versuchte, macht es dieselben vollkommen werthlos.

Cadmium- und Antimon-Amalgame sind versucht worden, erstere von Evans, letztere von Chase, werden aber beide einerseits wegen der Verfärbung (gelb) und Unhaltbarkeit der Füllung und andererseits wegen Ungleichheit des (mit dem Antimon) bereiteten Amalgams kaum mehr verwendet.

Von den ternären und höher zusammengesetzten Amalgamen ist zunächst zu bemerken, dass, wie schon oben gesagt ist, Zinn und Silber die Grundmasse aller abgeben.

Zinn-Silber-Amalgam allein ist ein weisses, sehr plastisches Amalgam, welches langsam fest wird und dabei sich zusammenzieht. Es wird in den meisten Fällen schon nach kurzer Zeit in Folge der Bildung von Schwefelsilber schwarz.

Je nach der Beschaffenheit der einzelnen Amalgame, welche im Vorhergehenden geschildert wurden, hat man zu diesem Zinn-Silber-Amalgam, welches ursprünglich im Verhältnisse von Sn 75·5 : Ag 42·5 (Arrington) angewendet wurde, verschiedene Zusätze gemacht, um die genannten schlechten Eigenschaften desselben zu beheben.

Bei der Legirung verschiedener Metalle zum Zwecke der Bildung von Amalgamen muss man an die allgemeinen Eigenschaften der Legirungen denken. Während man Kantenfestigkeit durch verschiedene Zusätze, z. B. durch Gold und Platin, erzielen kann, können Uebelstände, wie besonders die Verfärbung von Amalgamen im Munde, wenigstens soweit bisher unsere Kenntnisse reichen, kaum vermieden werden. Eine gewünschte vollkommene Resistenz in dieser Hinsicht könnten nur Gold und Platin haben, welche für sich allein zu Amalgamen nicht tauglich sind und in Legirung mit anderen Metallen diese vor dem schädlichen Einflusse der Mundflüssigkeiten nicht schützen. Das Eintreten der Verfärbung wird selbstverständlich beschleunigt werden, wenn eines der legirten Metalle leicht oxydirbar ist: dann aber auch, wenn die Oberfläche des Amalgams nicht vollkommen glatt ist und also zahlreiche Angriffspunkte für die schädigende Wirkung bietet.

Ausser Gold und Platin soll in dieser Hinsicht auch das Zink gute Wirkung haben.

Auf eine Zinnsilberlegirung hat Gold nach den Untersuchungen von Tomes eine die Schrumpfung herabsetzende Wirkung. Es befördert ferner in gewissem Maasse das Erhärten. Platin verhindert in denselben Amalgamen die Formveränderung und beschleunigt das Festwerden. Gold und Platin beschleunigt das Festwerden einer Zinn-Silber-Legirung und verleiht ihr grössere Härte. Es ist merkwürdig und zugleich sehr lehrreich für die Kenntnis der durch den Zusatz eines Metalles geänderten Eigenschaften einer Legirung, dass aus den Legirungen gewisse Metalle nicht ohne bedeutende Aenderungen ausgelassen werden können. Versuche, welche Essig anstellte, zeigten, dass, während eine Legirung von Gold 5, Platin 5, Silber 20 und Zinn 25 ein ausgezeichnetes, rasch erhärtendes Amalgam lieferte, mit einer analogen Legirung, bei welcher das Silber fehlte, ein nicht genügendes Füllungsmaterial erzeugt wurde; während andererseits eine analoge Legirung, in welcher das Platin fehlte, ein anscheinend allen Anforderungen eines Zahnamalgams entsprechendes Amalgam bildete.

Aus diesem Experimente ergibt sich auch, dass die Menge des zugesetzten Quecksilbers gleichfalls einen Einfluss auf den Werth, bezw. auf die Brauchbarkeit eines Amalgams haben muss. In der That fand Essig, dass bei der erstgenannten Legirung, in welcher Platin und Gold enthalten war, die geringste Menge des Quecksilbers, welche zur Herstellung des Amalgams nöthig war, ohne die Festigkeit und sonstige Eigenschaften desselben zu alteriren, 3 Gewichtstheile auf 5 Gewichtstheile der Legirung war; während bei der Gold-Silber-Zinn-Legirung 16 Gewichtstheile Quecksilber auf 15 Gewichtstheile der Legirung kamen. Soll die Quantität Quecksilber, welche für gewisse Legirungen nöthig ist, bestimmt werden, so kann man das experimentell nur nach der Angabe Essig's ermitteln, indem man zu einer gewogenen Menge der Legirung so viel Quecksilber zusetzt, bis sie in einer Glasröhre mit erwärmten Instrumenten leicht gedichtet werden kann, und dann das Amalgam nochmals wägt. Ex tempore ist jedoch eine solche Ermittelung der nöthigen Quecksilbermenge nicht leicht thunlich und die Praktiker beschränken sich darauf, die Legirung mit einem geringen Ueberschusse von Quecksilber zu amalgamiren und den Ueberschuss durch Auspressen mit der Hand oder noch besser mit einem Stück Leder zu entfernen. Freilich entfernt man damit, wie schon in den einleitenden Bemerkungen gesagt ist, immer einen Theil, und zwar den flüssigeren Theil des gebildeten Amalgams, während der festere zurückbleibt. Es scheint aber, dass sowohl diese Methode des Mischens als die des Auspressens die richtigere sei, denn Kirk hat

bei Versuchen, welche er mit einer Legirung, die ausser Silber und Zinn $1^1/_2$ Percent Gold und $^1/_2$ Percent Platin enthielt, folgende bemerkenswerthe Resultate erhalten: Wenn er zu Quecksilber so viel von jener Legirung setzte, bis sie genügend trocken und gleichmässig zum Füllen war, und den eventuellen Ueberschuss von Quecksilber durch weitere Zufügung von Legirung aufnahm, so wurde eine damit hergestellte Füllung nach Ablauf von einem Monate im Munde schwarz, während eine zweite, welche er in der bekannten Weise durch Hinzufügen von überschüssigem Quecksilber und Auspressen in Leder herstellte, selbst noch nach zwei Jahren im Munde hell geblieben war.

Die Quantität des zur Amalgamirung zu verwendenden Quecksilbers schwankt nach Wessler[48]) zwischen 0·729 und 1·153 auf eine Legirung.

Das Mischen der Amalgame wird vorgenommen, indem man die Legirung und das Quecksilber in der flachen Hand zusammenreibt. Es könnten dabei immerhin bei dem betreffenden Zahnarzte in Folge von Quecksilberresorption Intoxicationserscheinungen zustande kommen; es sind aber solche nach den übereinstimmenden Berichten der Autoren bisher nicht beobachtet worden.

Schon aus diesem Grunde, noch mehr aber deshalb, weil es gewiss appetitlicher und eleganter ist, verwendet man zur Herstellung der Legirungen einen Glas- oder Porcellanmörser, in welchem man eventuell unter leichtem Erwärmen die Legirung mittelst Pistills mit dem Quecksilber mischt. Ueber eine Methode, welche Fletcher angegeben hat und welche darin bestand, die Legirung und das Quecksilber in ein enges Glasröhrchen zu bringen und sie in diesem kräftig durchzuschütteln, ist mir nichts bekannt. Nach demselben Autor sollen sehr trockene Amalgame durch Einpressen in einen Cylinder in Scheiben gebracht werden, welche dann in die Cavität eingeführt und mit erwärmten Instrumenten festgedrückt werden können.

Ueber die Verfertigung von Legirungen zu diesem Zwecke ist schon oben gesprochen worden. Zum Zwecke der Amalgamirung muss die Legirung entweder gefeilt oder gefraist werden. Es ist am Vortheilhaftesten, wenn man immer nur kleine Quantitäten derselben verkleinert, um so die Oxydation an der Luft möglichst einzuschränken. Polscher[45]) empfiehlt die Feilung mittelst eines Magnetes von dem von der Feile angeblich herrührenden Eisen zu befreien. Mehrfache Versuche, die ich in dieser Hinsicht mit mehreren Zinn-Silber-Gold-Legirungen angestellt habe, scheinen nicht für eine besondere Häufigkeit dieser Verunreinigungen zu sprechen.

Von der grossen Anzahl der empfohlenen und angewendeten Amalgame seien hier einige erwähnt*)

	Zinn	Silber	Gold	Platin	Kupfer	Zink	Cadm.	Antimon	Palladium
Arrington (S. S. White)...	57·5	42·5	.	.	.	.	.	.	.
Blackwod's G. u. P. Legirung	56 85	42	0·50	0·15	.	0·50	.	.	.
Best(Spuncer&Crockers)Old	61·5	34·5	.	0·5	3·5	.	.	.	.
Chicago Refining Co.'s (neu)	58·37	37·55	4	0·10	.	.	.	.	.
Chase's Kupfer-Amalgam ..	50	50	.	.	10	.	.	5	.
Chase's Zinn-Gold	40	40	20	.	.	.	.	.	.
Chase's Schneidezahn-Amalgam	40	50	.	.	.	.	.	10	.
Dawson's weisse Legirung .	49·27	48·24	0·05	.	.	2·44	.	.	Spuren
Dawson's Superior-Amalgam	63·55	31·85	0·65	0·15	2·35	1·45	.	.	.
Essig's (alt)	55	45	2·5	2·5	.	.	.	.	.
Fletcher's Gold-Legirung (alt)	56	40	4	.	.	.	.	.	.
Fletcher's Platin- und Gold-Legirung	50·35	43·35	3·35	1·30	1·65	.	.	.	.
Flagg's Kontur-Legirung..	35	37	5	.	.	3	.	.	.
Grime's Vorderzahn (alt)..	44	10	.	.	.	.	46	.	.
*Herbst's Gold-Amalgam ..	38·46	53·85	7·69	.	.	.	.	.	.
Hood & Reinold's Gold- u. Platin-Legirung	50·40	44·30	3·80	0·30	.	1·20	.	.	.
Hood & Reinold's fleckenlose Legirung..........	50	47·90	.	.	0·30	1·80	.	.	.
Hay's reinweisse (alt).....	51·5	43·5	.	1	.	4	.	.	.
Johnson & Lund's Extra (neu)	61·15	36·75	0·15	0·50	.	.	1·45	.	.
King's Occidental	54·75	42·75	.	.	.	2·50	.	.	.
*Koch's Platin-Amalgam ..	60·00	40·00	.	.	.	.	.	.	.
*Koch's Gold-Amalgam ...	60·00	35·00	5·00	.	.	.	.	.	.
Lawrence's (alt)..........	47	47	1	.	5	.	.	.	.
Lawrence's (neu).........	50·43	44·06	.	.	5·51	.	.	.	.
*Lorenz' Gold-Amalgam...	48·87	49 79	0·37	.	0·70	.	.	.	.
*Oehlecker's Gold-Amalgam für Seitenflächen	51·70	42 00	4·59	1·54	.	.	.	.	.
*Sauer's Amalgam........	50·00	41·67	8·33	.	.	.	.	.	.
*Skogsborg's Guld-Amalgam	36·00	56·00	8·00	.	.	.	.	.	.
Standard Zahn-Legirung (Eckfeldt)	40·60	52	4·40	.	3	.	.	.	.
Standard Amalgam (Davis & Co.).................	55·40	44·60	.	.	.	.	.	.	.
*Telschow's Gold-Amalgam	40·58	55·2	4 18	.	.	.	.	.	.
Temporäre Legirung......	88	10	.	.	.	2	.	.	.
Towsend's (alt)	58	42	.	.	.	.	.	.	.
*Zsigmondy's Amalgam ...	33·33	50·00	16·67	.	.	.	.	.	.

*) Bis auf die mit * [diese, siehe Wessler[48])] bezeichneten sind alle Daten der Metallurgie Essig's entlehnt; eine vollständige Wiedergabe derselben, welche sich vollkommen auch in Kirk's Metallurgie finden, habe ich für unnöthig erachtet. In der obigen Reihe findet sich für jede Combination mindestens ein Beispiel.

A n a l y s e v o n A m a l g a m e n. Um die einzelnen Bestandtheile eines Amalgams bezw. einer Legirung zu bestimmen, gibt es verschiedene Wege. Bei dem ersteren handelt es sich zunächst darum, die Quantität des vorhandenen Quecksilbers zu ermitteln. Man kann dies einfach dadurch bewerkstelligen, dass man eine gewogene Quantität des Amalgams in einem Porcellantiegel zur Rothgluth erhitzt, wodurch das Quecksilber verjagt wird, und dann abermals wägt: die Gewichtsdifferenz ergibt das Quantum des vorhanden gewesenen Quecksilbers. In derselben Weise verfährt man, wenn es sich darum handelt, unbrauchbar gewordenes Amalgam resp. Abfälle desselben wieder brauchbar zu machen. Zum Zwecke der quantitativen Bestimmung von Quecksilber jedoch ist die Methode nur dann verwendbar, wenn keine leicht oxydirbaren Metalle in dem Amalgame sich vorfinden. Ist dieses der Fall, so kann man das Ausglühen entweder in einer Wasserstoffatmosphäre in einem R o s e'schen Tiegel oder noch besser in einer Röhre aus schwer schmelzbarem Glase ausführen, welche an dem einen Ende in eine U-förmige, zu kühlende Vorlage ausgezogen ist. Man erhitzt dann das Rohr, währenddem man Wasserstoffgas durchleitet, zur Rothgluth, wobei sich das Quecksilber in dem kalten U-förmigen Theil ablagert. Wird der letztere nach dem Ausglühen abgesprengt und gewogen, nachher das Quecksilber aus ihm in irgend einer Weise vertrieben und das leere Rohr wieder gewogen, so erhält man direct das Gewicht des abgeschiedenen Quecksilbers in analoger Weise wie sie E. L u d w i g zur Bestimmung des Quecksilbers in thierischen Substanzen empfohlen hat. Ist das Amalgam von Quecksilber befreit, oder hat man von vornherein eine Legirung zu untersuchen, so kann man in folgender Weise vorgehen:

Circa 1 Gr. der Legirung wird in feinen Feilspänen oder gepulvert in einem Porcellanschiffchen in ein Glasrohr gebracht und ein Strom von trockenem Chlorgas eventuell unter leichtem Erhitzen des Schiffchens durch das Rohr geleitet. Das in der Legirung enthaltene Zinn wird in flüchtiges Zinnchlorid umgewandelt, welches in einer Vorlage unter Wasser oder unter mit Salzsäure angesäuertem Wasser aufgefangen werden kann. Aus dieser wässerigen Lösung kann das Zinn später gefällt und gewichtsanalytisch bestimmt werden, wenn man nicht den einfacheren Weg vorzieht, das Zinn aus der Gewichtsdifferenz zu bestimmen. Ist in der ursprünglichen Legirung auch Antimon enthalten, so destillirt auch dieses als 3 und 5fach Chlor-antimon über.

Man kann das Zinn in einer Legirung neben Silber, Gold und Platin auch durch Abbrennen entfernen, indem man die Legirung in einem Tiegel mit Borax schmilzt und in die geschmolzene Masse kleine Mengen von Kalisalpeter einträgt, bis das Zinn sämmtlich in zinnsaures

Kalium umgewandelt ist. Nach dem Abkühlen wird die zusammengeschmolzene Masse von Gold, Silber und Platin gewogen und aus der Gewichtsdifferenz das Zinn berechnet. Die in dem ersten Fall zurückbleibenden Chloride der edlen Metalle oder die Legirung derselben nach dem Abbrennen werden dann in passender Weise weiter behandelt, und zwar, wenn Chloride vorhanden sind, durch Auflösung in Königswasser, wenn die reinen Metalle vorhanden sind, durch Kochen mit Schwefelsäure; davon später.

Man kann auch die ursprüngliche Legirung mit concentrirter Salpetersäure gelinde erhitzen, bis das Silber gelöst ist, d. h. bis die Flüssigkeit über einem weissen oder, wenn Gold vorhanden ist, purpurfarbenen Niederschlage klar geworden ist. Durch die Salpetersäure wird das Zinn zu Metazinnsäure oxydirt, Silber wird als salpetersaures Silber gelöst, das Gold bleibt als Cassiuspurpur mit der Metazinnsäure und das vorhandene Platin in Form eines schwarzen Pulvers liegen. Sind jedoch sehr kleine Quantitäten des letzteren zugleich mit einem grossen Ueberschusse des ersteren vorhanden, so wird es gleichfalls durch die Salpetersäure gelöst. Die Salpetersäure-Lösung wird decantirt, der Niederschlag gewaschen und die Waschflüssigkeit mit dem ersten Filtrat vereinigt. Aus diesen vereinigten und noch mit Wasser verdünnten Flüssigkeiten wird das Silber durch Salzsäure gefällt, filtrirt und als Chlorsilber geschmolzen und gewogen. In dem Filtrat kann nunmehr noch Kupfer, Zink und Cadmium vorhanden sein. Das erstere wird sofort erkannt, wenn die Flüssigkeit grünlich oder bläulich gefärbt ist.

Man fällt dann mit Schwefelwasserstoff Kupfer und eventuell Cadmium, wäscht die abfiltrirten Schwefelmetalle und behandelt sie schliesslich mit verdünnter Schwefelsäure unter Erwärmen, welche das Schwefelcadmium löst, aus welcher Lösung das Cadmium abermals durch Schwefelwasserstoff zu fällen ist. Das bei der Trennung zurückgebliebene Schwefelkupfer kann entweder als solches gewogen werden oder es wird in Salpetersäure gelöst und durch Kalilauge als Oxyd gefällt, geglüht und gewogen. In der vom Schwefelkupfer und Schwefelcadmium abfiltrirte Flüssigkeit kann nach dem Vertreiben des Schwefelwasserstoffes durch Erwärmen das Zink als kohlensaures Zinkoxyd gefällt werden, welches gewaschen und geglüht und schliesslich als Zinkoxyd gewogen wird.

Vermuthet man, dass neben dem Zinn in der Legirung auch Antimon vorhanden sei, so muss der Rückstand vor der Behandlung mit Salpetersäure in einem Silbertiegel mit Aetznatron geschmolzen werden, wodurch sich antimonsaures und zinnsaures Natron bilden. Wird die geschmolzene Masse in Wasser gelöst und mit einem Drittheil ihres Volums Alkohols versetzt, so fällt das antimonsaure Natron heraus, welches filtrirt,

gewaschen und gewogen werden kann. In dem Filtrate kann man das Zinn durch Schwefelwasserstoff fällen. Ist in dem bei der Behandlung mit Salpetersäure unlöslich gebliebenen Theile neben Metazinnsäure Gold vorhanden, so kann man den gesammten Niederschlag trocknen und glühen und dann mit Königswasser behandeln, welches das Gold löst, die Metazinnsäure aber ungelöst lässt. Die letztere kann auf einem Filter gesammelt, geglüht und als solche gewogen werden. Das in dem Königswasser gelöste Gold wird, wie unten beschrieben, bestimmt.

Hat man die ursprüngliche Legirung mit Chlor behandelt, so dass die Chloride der edlen Metalle zurückbleiben, so werden diese in einem Becherglase mit Scheidewasser übergossen und erhitzt. Hiebei geschieht es manchmal, dass das gebildete Chlorsilber eine Decke über den Goldpartikelchen bildet, welche diese vor der Einwirkung der Säure schützt. In diesem Falle ist die Lösung abzugiessen, das Chlorsilber durch Ammoniak zur Lösung zu bringen, zu waschen und der ungelöst gebliebene Theil der Legirung abermals mit der Säure zu erhitzen: die gewonnene Lösung wird schliesslich stark verdünnt, wobei sich der grösste Theil des Silbers ausscheidet, welche Ausscheidung durch Zufügen weniger Tropfen Salzsäure vervollständigt wird. Dieses Chlorsilber wird filtrirt, geschmolzen und gewogen. Die abfiltrirte Flüssigkeit wird bis zur vollständigen Verjagung der Salpetersäure unter stetem Zusatze von einigen Tropfen Salzsäure eingedampft, dann mit viel Wasser verdünnt und das Gold nach irgend einer der unten bezeichneten Methoden gefällt.

Ist Platin in sehr kleinen Mengen vorhanden, so eignen sich, wie oben schon bemerkt, diese Methoden nicht sehr gut, sondern man geht in folgender Weise vor:

Nachdem man das Zinn entweder durch Abbrennen entfernt hat, oder wenn man bei der Behandlung mit Salpetersäure den unlöslichen Rückstand mit Potasche und Cyankalium geschmolzen hat, so hinterbleiben Gold, Silber und Platin als ein zusammengeschmolzener Klumpen. Man legt dieses Klümpchen sodann auf einen kleinen Amboss, glüht es und plättet es zunächst durch den Hammer, dann zwischen Walzen zu einem dünnen Streifen aus, welcher dann in ein Glas oder besser in eine geräumige Platinschale gebracht wird. In dieser wird die Legirung mit wenigstens der $2^1/_2$fachen Menge concentrirter Schwefelsäure gekocht, die Schwefelsäurelösung abgegossen, mit einer neuen Menge von Schwefelsäure gekocht und dieses so lange fortgesetzt, bis alles Silber als schwefelsaures Silber gelöst ist. Das Gold und Platin bleiben ungelöst am Boden des Gefässes. Aus der schwefelsauren Lösung kann das Silber durch Kupferblech in krystallinischer Form nach einiger Zeit vollkommen abgeschieden werden, eventuell kann es aus der schwefelsauren

Lösung nach reichlichem Verdünnen mit Wasser auch durch Salzsäure gefällt werden. Der nach der Behandlung mit Schwefelsäure ungelöst gebliebene, aus Gold und Platin bestehende Streifen wird mehrfach gewaschen und in Königswasser aufgelöst: die Lösung wird durch Eindampfen von Salpetersäure befreit, der Rückstand unter Zusatz von etwas Salzsäure in Wasser aufgenommen und aus dieser Flüssigkeit das Gold durch Oxalsäure gefällt, mit welcher man die Flüssigkeit 24 bis 48 Stunden stehen lässt. Das in glänzenden Blättchen metallisch abgeschiedene Gold wird filtrirt, gewaschen, geglüht und gewogen. Man kann ebenso aus der Lösung das Gold durch Eisenvitriol in der Kälte ausfällen; man hat dabei anhaltend umzurühren, filtrirt das abgeschiedene Gold, wäscht es reichlich, zuletzt mit Salzsäure und Wasser, glüht und wägt. Aus dem Filtrat nach dem Fällen mit Oxalsäure erhält man das Platin durch Fällen mit Salmiak als Platinsalmiak; auch dieser Niederschlag wird nach dem Waschen geglüht und als metallisches Platin gewogen. Die Platinfällung mit Salmiak kann auch vor dem Niederschlagen des Goldes ausgeführt werden.

Anstatt der Behandlung mit heisser concentrirter Schwefelsäure kann man das Silber auch durch Schmelzen der Legirung mit zweifach schwefelsaurem Kalium in Platintiegeln abscheiden. Jedoch ist dies nur dann empfehlenswerth, wenn man die Legirung genügend fein vertheilen kann.

Gold.

Au. Atomgewicht 196·64.

Das Gold findet sich in der Natur meist gediegen und ist sehr weit verbreitet, wenn auch nur in geringer Menge. Das gediegene Gold enthält immer mehr oder weniger Silber (z. B. ist das Electrum eine natürliche Legirung, welche mehr als 36 Percent Silber enthält). Ausserdem kommt es in der Natur mit Silber und Palladium oder mit Iridium legirt vor. Als Berggold tritt es in Würfeln, Oktaedern u. s. w. krystallisirt auf, als Seifen- oder Waschgold in Form von Staub oder Körnern, Blättchen und abgerundeten Stücken.

Nach neueren Analysen [s. Wagner[36])] enthält Gediegengold aus

	Siebenbürgen	Südamerika	Sibirien	Californien	Australien I.	Australien II.
Gold	64·77	88·04	86·50	90·60	99·2	95·7
Silber	35·23	11·96	13·20	10·06	0·43	3·9
Eisen und andere Metalle	—	—	0·30	0·34	0·28	0·2

Ausserdem kommt das Gold in seltenen Verbindungen mit Tellur und Silber sowie einigen anderen Metallen als Golderz vor. Die meisten

Silber-, Kupfer- und Bleierze, ja selbst der Thon und das Meerwasser enthalten geringe Quantitäten Goldes. Die Farbe des reinen Goldes ist ein sattes Gelb; in Pulverform aus seinen Lösungen durch Reductionsmittel gefällt, hat es eine braungelbe Farbe und ist glanzlos, gewinnt aber, mit dem Polirstahle gedrückt, wieder seine ursprüngliche Farbe und seinen Glanz. In sehr feiner Vertheilung, im Goldpurpur, im Goldrubinglase, hat es rothe Farbe. Sehr dünn ausgeschlagenes Gold ist bald mit blauer, bald mit grüner Farbe durchsichtig. Das Gold krystallisirt im regulären System, durch Eisenvitriol gefälltes Gold erscheint in kleinen Würfeln, durch Oxalsäure gefälltes in Oktaedern. Das Gold ist weicher als Silber, 2·5—3 der Härtescala. Eine Zumischung von anderen Metallen vermindert die Weichheit und erhöht die Festigkeit, und zwar thut dies Kupfer mehr als Silber.

Das Gold ist das hämmerbarste und ziehbarste der Metalle; es lässt sich aus einem Gramm ein Draht von 500 Fuss Länge oder ein Blatt von 3·68 Qdm. Fläche und $^1/_{6000}$ Mm. Dicke erzeugen. Die beiden Eigenschaften können bedeutend erhöht werden, wenn man Silber mit einer Schichte Gold überzieht. So hat Réaumur einen Goldüberzug erzeugt, welcher 0·00000218 Mm. Dicke besass. Auch diese Eigenschaften werden durch Beimengung anderer Metalle erheblich beeinträchtigt (z. B. durch Blei).

Das specifische Gewicht ist nach der Darstellung verschieden. Das des geschmolzenen und gepressten Goldes ist bei 17·5 Grad 19·3336 (G. Rose), das des durch Eisenvitriol gefällten 19·75—20·689, das des durch Oxalsäure gefällten 19·49^{40}). Es leitet die Wärme nach Wiedemann und Frey etwas mehr als halb so gut als Silber; die Elektricität nach Matthiessen 73·96 bei 15·1^0 C. (wenn die Leitungsfähigkeit des Silbers = 100 ist).

Die specifische Wärme ist 0·03244.

Das Gold schmilzt bei 1035^0 (Violle). Beim Schmelzen leuchtet es mit meergrüner Farbe, und ist es bis unter Rothgluth abgekühlt, so zeigt es bei einem Gehalte an gewissen anderen Metallen ein intensiv grünes Licht (der Blick des Goldes).

Bei etwa 2500—3000^0 ist das Gold flüchtig, besonders in Legirung mit anderen Metallen, ebenso im Knallgasgebläse; ferner durch starken elektrischen Strom oder im Brennpunkte starker Brennspiegel.

Die Gewinnung des Goldes wird einerseits durch Waschen des Goldsandes, ferner durch Amalgamation mit Quecksilber (vollständiger durch Zusatz von etwas Natrium), in ähnlicher Weise auch unter Anwendung amalgamirter Kupferplatten bewerkstelligt. Vollständiger wird das Gold durch Ausschmelzen mit Flussmitteln aus dem Goldsande

gewonnen. Erze werden geröstet und dann gewaschen oder amalgamirt. Endlich werden auch geröstete Erze mit Bleiglätte zusammengeschmolzen und das Blei von dem Golde dann durch Abtreiben getrennt. Auch diese Methoden ergeben ein Gold, welches stets Beimischungen von Silber und von anderen Metallen führt. Um aus diesen das Gold zu scheiden, wendet man verschiedene Methoden an, welche entweder auf der Anwendung von Schwefel (Schwefelantimon) oder Schwefel und Bleiglätte, oder auf der Anwendung von Chlor beruhen, wobei das Chlor sich mit dem Silber verbindet, das Gold aber nicht angreift (Cementation und Miller's Verfahren.) Eine andere Methode ist die Quartation (Goldscheidung auf nassem Wege), welche darauf beruht, dass concentrirte Salpetersäure beim Kochen aus einer Gold-Silber-Legirung das letztere auflöst. Diese Methode hat ihren Namen von der früheren irrthümlichen Meinung, dass diese Scheidung nur dann möglich sei, wenn der Silbergehalt der Legirung dreimal so gross als der des Goldes ist. Man setzte also die zu diesem Verhältnisse nöthige Silbermenge der Legirung zu. Die eigentliche Affinirung ist die Goldscheidung durch Schwefelsäure, in welcher letzteren sich Silber und Kupfer vollständig lösen. Legirungen, welche auf diese Weise affinirt werden sollen, sollen nicht über 20 Percent Gold und 10 Percent Kupfer enthalten. Bei allen diesen Scheidungen bleiben noch immer ausserordentlich kleine Quantitäten anderer Metalle, bei dem Affinirungsprocesse etwa $^5/_{1000}$ Silber, zurück. Bei anderen Methoden bleiben kleinste Quantitäten anderer Metalle zurück. Die in manchem Waschgolde enthaltenen geringen Quantitäten von Platin und Osmium-Iridium und von Palladium müssen in besonderer Weise entfernt werden. Platin lässt sich durch Schmelzen mit Salpeter entfernen, Osmium-Iridium durch Behandeln mit Königswasser, welches auf dasselbe nicht wirkt. Platinfreies Gold wird von der Deutschen Gold- und Silber-Scheidungsanstalt in Frankfurt a. M., solches auf elektrolytischem Wege hergestelltes von der norddeutschen Affinerie in Hamburg geliefert.

Beimengungen von Blei oder Zink, welche im zahntechnischen Atelier vorkommen, können durch Schmelzen des Goldes mit Salpeter und Borax, wodurch jene Metalle oxydirt werden, entfernt werden.

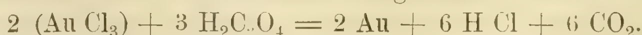
Chemisch reines Gold. Nach allen diesen besprochenen Methoden erhält man nicht vollkommen reines Gold. Um dieses zu erhalten, bedient man sich entweder des affinirten Goldes oder der mit Silber (holländische Ducaten) oder mit Kupfer legirten Goldmünzen. Diese werden in Königswasser (2 Theile HCl sp. G. 1·16 + 1 Theil H_2NO_5 sp. G. 1·55) gelöst, eventuell unter mässigem Erwärmen, und zwar so, dass auf etwa 30 Gr. Gold 105 Gr. Königswasser kommen. Man verdampft die Lösung zur Entfernung der freien Säure und nimmt

den Rückstand mit Wasser auf. Dieses löst das Goldchlorid und lässt das Chlorsilber ungelöst zurück. Die abgegossene, eventuell filtrirte Goldlösung giesst man unter fortwährendem Umrühren in eine verdünnte, mit etwas Salzsäure oder mit Schwefelsäure versetzte Lösung von Eisenvitriol. Hiebei fällt das Gold als braunes Pulver. $6\,Fe\,SO_4 + 2\,Au\,Cl_3 = 2\,Fe_2\,(SO_4)_3 + Fe_2\,Cl_6 + 2\,Au$. Dieses Goldpulver wird mit verdünnter Salzsäure gewaschen, um eventuell anhaftendes Eisen zu entfernen, dann mit Wasser gewaschen, endlich getrocknet und mit Borax und Salpeter geschmolzen. Durch das Schmelzen mit Salpeter wird der geringe Platingehalt des Goldes entfernt.

Auf andere Weise wird reines Gold hergestellt, indem man die Lösung des Goldes in Königswasser abdampft, dann Alkohol und Chlorkalium zusetzt, um das Platin zu fällen, dann nach Verdünnen mit Wasser filtrirt und wie vorher behandelt. Enthält eine Goldlegirung nennenswerthe Quantitäten von Silber, so muss sie vor dem Lösen in Königswasser in möglichst feine Körnchen gebracht werden. Das Gold überzieht sich in diesem Falle unter der Einwirkung von Königswasser häufig mit einer Schichte von Chlorsilber, welches jenes vor der Einwirkung des Königswassers schützt. Man kann, um diesem Uebelstande abzuhelfen, die Königswasserlösung abgiessen, das auf das Gold niedergeschlagene Chlorsilber durch Lösung in Ammoniak entfernen, und nach dem Waschen den Rest der Legirung abermals mit Königswasser behandeln und diese Procedur so oft als nöthig wiederholen.

Aus der platinfreien und vom Chlorsilber befreiten Lösung von Goldchlorid kann das Gold durch verschiedene andere Fällungsmittel, als durch Eisenvitriol und Eisenchlorid abgeschieden werden.

Alle reducirenden Substanzen eignen sich dazu, so z. B. Antimonchlorid (2 Theile auf 1 Theil Gold), durch welches die Fällung als schön braunes Pulver besonders leicht in der Wärme hervorgebracht werden kann (Levol). Ein vortreffliches Mittel ist die Oxalsäure, welche das Gold in glänzenden Flittern, oder als schwammige Masse fällt, wobei sie selbst in Kohlensäure umgewandelt wird.



$$2\,(Au\,Cl_3) + 3\,H_2C_2O_4 = 2\,Au + 6\,H\,Cl + 6\,CO_2.$$

Nach Jackson erhält man Goldschwamm am besten, indem man zu der concentrirten Goldchloridlösung etwas Oxalsäure und soviel kohlensaures Kalium hinzusetzt, als nöthig ist, um fast alles Gold als Goldoxydkali zu lösen, sodann noch einen grossen Ueberschuss von Oxalsäure hinzufügt und das Ganze nun fast zum Sieden erhitzt. Ferner kann man zur Ausfällung in schönen metallglänzenden Flittern Wasserstoffsuperoxyd verwenden (Reynolds). $2\,Au\,Cl_3 + 3\,H_2\,O_2 = 6\,HCl + 6\,O + 2\,Au$. Auch schwefelige Säure fällt das Gold aus saurer Lösung nach der

Formel $2\,AuCl_3 + 3\,H_2O + 2\,H_3\,SO_3 = 6\,HCl + 2\,H_3\,SO_4 + 2\,Au$. Diese Fällung gibt ein bräunliches Pulver und das auf diese Weise gewonnene Gold ist ebensowenig wie das durch Fällung mit Eisenvitriol erzeugte, obgleich es krystallinisch ist, als Füllungsmaterial von den Zahnärzten zu verwenden. Abgesehen von den übrigen Methoden lässt sich zu diesen Zwecken verwendbares Gold auch durch Fällung einer Goldchloridlösung mit concentrirter Lösung von Zucker oder arabischem Gummi gewinnen. Bei diesem Process, bei welchem gleichfalls wie bei der Oxalsäurefällung Kohlensäure frei wird, erscheint das Gold in zweigartig componirten Massen, Blättern oder Fasern, welche aus feinen Goldkrystallen zusammengesetzt sind.

Endlich kann man krystallinisches Gold aus Goldchlorid durch den elektrischen Strom niederschlagen, wobei das Metall je nach der Stärke des Stromes, nach der Concentration und Temperatur der Lösung in verschiedenen Formen erscheint. Das Metall wird auf der aus Platin gefertigten Kathode niedergeschlagen, während die Anode aus einer Platte von reinem Golde besteht, welches im Verhältnisse zu dem an dem anderen Pole ausgeschiedenen Golde aufgelöst wird. Die Ausscheidung kann unter Umständen in Form eines aus verfilzten Krystallen bestehenden Häutchens erfolgen. (Watt).

Blattgold (Folie). Um Blattgold zu erzeugen wird feines Gold zuerst auf eine höhere Temperatur, als zum Schmelzen eben nothwendig ist, erhitzt, das Gold sodann in Stangen (Zaine) ausgegossen und dann zu Platten ausgewalzt. Diese Platte (Blech) wird ausgeglüht, zerschnitten und zwischen Pergament oder zwischen Blättern von zähem Papier gelegt, und dann geschlagen; soll die Verdünnung noch eine höhere sein, so wird jedes Blatt abermals zerschnitten, zwischen Goldschlägerhäutchen (die äussere Haut vom Blinddarm des Rindes) gelegt und abermals gehämmert.

Die zum Zwecke der Füllung von Zähnen verwendeten Goldfolien sind von ausserordentlicher Reinheit. Nach Dubois und Eckfeldt in der Münze der Vereinigten Staaten sind die Feingehalte von Goldfolien folgende:

Abbey's nicht cohäsives Gold	998·8	998·7
Wolrab's Gold	999·2	999·3
Quarter Century, S. S. W. Dental Mfg. Co.	999·1	999·1
Rowan's Decimal Foil	999·9	999·8

Physikalische Eigenschaften der Goldfolie. Je nach dem Gewichte der Blätter ist selbstverständlich die Dicke derselben verschieden. Die amerikanische Numerirung bezeichnet die Anzahl der Grane, welche das einzelne Blatt wiegt. Nummer 4 zeigt an, dass das

Blatt 4 Gran, Nummer 10 dass es 10 Gran schwer ist. Die Farbe der Goldfolie ist sattgelb und wird selbstverständlich durch Verwendung von Legirungen verändert. Zum Füllen der Zähne wird, wie aus dem Obigen ersichtlich, nahezu vollkommen reines Gold verwendet.

Unter der Loupe gesehen, erscheint nichtcohäsive Folie wenig höckerig, cohäsive Folie und aus solcher bereitete Cylinder stark, aber gleichmässig grubig. Man bezeichnet die Goldfolie als starr oder weich, ferner als cohäsiv und nicht cohäsiv. Unter cohäsiver Folie versteht man solche, welche sich bei gewöhnlicher Temperatur schon durch einfachen Druck zusammenschweissen lässt. Nicht cohäsive ist solche, der diese Eigenschaft fehlt. Da chemisch reines Gold in dünnen Lagen stets zusammenschweissbar ist, so muss, wie auch Kirk (l. c.) richtig betont, die Oberfläche von nicht cohäsiver Goldfolie im chemischen Sinne unrein sein.

Die Härte oder Weichheit der Goldfolie hat mit ihrer Cohäsivität nichts zu thun. Sie kann, abgesehen von der durch Legirung mit anderen Metallen hervorgerufenen Veränderung auch durch die Zubereitung der Folien, durch die Art des Hämmerns oder Walzens verändert sein.

Thatsächlich werden, wie ja aus dem bei den Metallen im Allgemeinen Gesagten zu entnehmen ist, zähe Metalle durch gewisse mechanische Einflüsse und dadurch bewirkte Veränderungen in ihrer inneren Structur, spröde. Wenn Gold allmälig abgekühlt wird, so behält es seine Zähigkeit bei. Wird das Metall plötzlich abgekühlt, so wird es spröde und härter. Man kann dieses Hartwerden theilweise vermeiden, wenn man das Gold während des Walzens oder Hämmerns immer wieder ausglüht. Jedoch ist die dadurch erreichte Zähigkeit niemals so vollkommen, als wenn man dasselbe unmittelbar nach dem Schmelzen allmälig abkühlen lässt. Kirk empfiehlt deshalb, Gold für Folien in der Weise zu bearbeiten, dass es geschmolzen in eine bis nahe zu seinem Schmelzpunkte erhitzte Gaskohlenform ausgegossen wird, daselbst sehr allmälig abgekühlt und weiters, wenn vollständig erkaltet, nur nach einer Richtung gewalzt wird. Wie schon oben gesagt, wird die Cohäsivität des Goldes sowohl durch mechanische als durch chemische Einflüsse beträchtlich verändert. Die mechanischen Veränderungen sind die eben erwähnten.

Die chemischen Veränderungen sind zweierlei Art: es sind erstens Verunreinigungen mit minimalen Quantitäten anderer Metalle; die gewöhnlichsten Verunreinigungen, welche diesbezüglich vorkommen, sind solche mit Blei, Eisen, Silber, Platin, seltener mit Kupfer. Das Blei stammt von einer ungenügenden Reinigung (bei der Cupellation), verursacht selbst in Spuren deutliche Sprödigkeit und vermindert die Zähigkeit und ziegenlederartige Beschaffenheit der Folie. Eisen, welches gleich-

falls als Verunreinigung vorkömmt, kann von der Gussform oder von den Walzen herstammen. Häufig jedoch ist die Ursache der Anwesenheit des Eisens, nach Kirk, in der schlechten Reinigung des durch Eisenvitriol aus Goldchloridlösungen gefällten Goldes zu suchen. Derselbe Autor meint auch, dass die Verunreinigung mit Eisen die Ursache für manche Verfärbungen von Goldfüllungen abgäbe. Das Eisen hat in geringen Quantitäten auf die Weichheit des Goldes keinen Einfluss, wohl aber auf die Cohäsivität, und es könnte dasselbe vielleicht gerade bei der Verfertigung von sogenannten nicht cohäsiven Folien zu diesem Zwecke verwendet werden. Durch geringe Spuren Silber werden die hier in Betracht kommenden Qualitäten von Goldfolie nicht verändert, ebensowenig durch kleine Spuren von Platin, welches etwa in grösseren Mengen wohl die Zähigkeit und Weichheit der Folie vernichten könnte. Kupfer endlich vermindert die Cohäsivität.

Eine zweite chemische Veränderung beruht auf der Eigenschaft des Goldes, welche es mit vielen anderen Metallen, besonders aber mit dem Platin gemein hat, an seiner Oberfläche gasförmige und flüchtige Substanzen zu condensiren und festzuhalten (G. V. Black). Diese Substanzen, die Gase und der Wasserdampf der atmosphärischen Luft sowohl, als auch Schwefelwasserstoff, Phosphorwasserstoffe, Chlor, schwefelige Säure Acetylen, Ammoniak u. s. w. vernichten dann die Cohäsivität des Goldes. Man sieht also, dass die chemischen Veränderungen, welche die Cohäsivität des Goldes herabsetzen oder vernichten, stets auf einer Veränderung der Oberfläche beruhen, und zwar sind es entweder die Oxyde von Metallen oder das durch verschiedene Einflüsse veränderte Gold selbst, welche diesen Effect hervorbringen. Darauf beruht auch offenbar die Gewohnheit der Zahnärzte, jenes Stückchen Folie, welches sie eben zum Füllen verwenden, zuvor durch eine Flamme zu ziehen. Es können ja durch das Liegen der Folie an der Luft oder durch Berührung derselben mit der Hand, mit Instrumenten die Folien ihre Cohäsivität verlieren, und diese Cohäsion kann durch Rothglühhitze wieder hergestellt werden. Jedoch ist auch hier darauf aufmerksam zu machen, dass die Folie aus der Flamme eines Bunsen-Brenners Verbrennungsproducte, Wasser, Kohlensäure, schwefelige Säure, Acetylen etc. aufnehmen kann. Man verwendet deshalb mit Vortheil die Flamme von rectificirtem 95percentigem Alkohol in einer Asbestwicke, oder man kann die nicht zusammengefaltete Folie auf einer Glimmerplatte oder auf einem Platinbleche erhitzen. Gewisse, nicht cohäsive Folien des Handels können durch das Ausglühen nicht cohäsiv gemacht werden; bei diesen ist absichtlich die gedachte Oberflächenveränderung vorgenommen worden; hieher gehört auch eine Folie, deren Fabrication Essig (l. c.) erwähnt, bei welcher letzteren die

Goldblätter zwischen Papier geschichtet in Eisenbehälter gepackt werden; letztere werden soweit erhitzt, dass das Papier verkohlt. In diesem Falle scheint es sich um eine Condensirung und Absorption von Kohlenstoff zu handeln.

Ueber die Verwendung und über die relativen Vortheile der cohäsiven und nicht cohäsiven Folien zu sprechen, ist hier nicht der Ort; es soll nur bemerkt werden, dass das Haften des Goldes oder überhaupt irgend eines Metalles an den Wänden der Zahnhöhle selbstverständlich nicht durch die Cohäsion bedingt ist, unter welcher man ja im physikalischen Sinne die Kraft versteht, durch welche die kleinsten Theilchen der Körper aneinander gehalten werden, sondern dass es sich in diesem Falle um die Adhäsion handelt, jene Kraft, welche bewirkt, dass Körper verschiedener Art aneinander haften [V. a. Erzberger[49]].

Anschliessend an die Goldfolie mögen hier noch einige Bemerkungen über andere Folien Platz finden. Es ist ganz klar, dass man auch andere Metalle, wenn ihren Folien ähnliche physikalische Eigenschaften zukommen, wie der Goldfolie, in derselben Weise wie diese letztere zum Füllen der Zähne verwenden kann. Derartige Metallblätter müssen also genügend dünn und zäh sein und an der Zahnhöhlenwand, ferner unter sich und endlich, wenn verschiedene Metalle zu einer Füllung verwendet werden, auch untereinander gut adhäriren, oder mit anderen Worten: sie müssen cohäsiv sein. Die Zinnfolie besitzt diese Eigenschaften in hohem Maasse und sie wurde deshalb schon vor längerer Zeit für sich allein zu dem gedachten Zwecke verwendet. Ihre Application hat aber eine noch weit bedeutendere Ausbreitung gefunden, seitdem man sie mit Goldfolie zusammen verwendet; die Vortheile dieser Methode auseinanderzusetzen, ist hier nicht der Ort. Nach Versuchen, welche Dr. Scheff auf meine Veranlassung mit anderen Folien, z. B. Kupfer und Silber und Combinationen dieser mit Zinn und Gold, angestellt hat, scheint es, als würden auch diese ähnliche Vortheile darbieten.

Ob zwei Folien verschiedener Metalle durch das Stopfen, Packen und Pressen eine wirkliche Legirung auf kaltem Wege mit einander eingehen, ist nicht bekannt. Nur so viel ist sicher, dass die Metalle nach dem Füllen mechanisch nicht mehr von einander zu trennen sind und dass auf Durchschnitten solcher Füllungen auch unter starker Loupenvergrösserung die einzelnen Metalle nur ausnahmsweise hie und da zu unterscheiden sind. Es war:

Gold und Kupfer	gleichmässig	röthlichgelb
Silber und Kupfer	„	„ weiss
Gold und Silber	„	weisslichgelb
Zinn und Kupfer	„	weiss
Silber und Kupfer	„	weiss

Es ist hiebei gleichgiltig, ob cohäsive oder nicht cohäsive Goldfolie verwendet wird; es bedarf wohl nicht erst der Erwähnung, dass cohäsives und nicht cohäsives Gold sich vollkommen und leicht vereinigen. Wie sich diese Mischungsfüllungen im Munde verhalten, werden die im Gange befindlichen Versuche lehren. Aus dem Verhalten des Zinngoldes weiss man, dass das edle Metall hier eben so wenig als in Amalgamen vor den chemischen Einflüssen der Mundflüssigkeiten schützt [Scheff[59])]. In Hinsicht auf die Erregung elektrischer Ströme verhalten sich diese Mischfüllungen wohl ähnlich wie die Amalgame und Legirungen. Dass sie durch jene zerstört werden, oder dass dadurch der Zahn angegriffen werde, ist nur Hypothese und ebensowenig bewiesen, als ein solcher Strom jemals gemessen wurde.

Gold-Legirungen. Das Gold lässt sich mit den meisten Metallen zusammenschmelzen und es sind zum Zwecke der meisten Verarbeitungen des Goldes die Legirungen vortheilhafter, weil das reine Gold zu weich ist. Am wichtigsten sind die Legirungen mit Silber und Kupfer, welche die Härte und Zähigkeit des Goldes erhöhen. Die Legirungen des Goldes mit dem Kupfer haben hochgelbe bis rothe Farbe (rothe Karatirung), sind härter und zäher als Gold, die mit Silber sind blassgelb, grünlich bis weiss (weisse Karatirung) und haben dieselben Eigenschaften wie die ersteren. Eine Legirung mit beiden Metallen heisst gemischte Karatirung. Der Gehalt der Gold-Legirungen wird in 1000 Theilen, früher hie und da häufig auch jetzt noch, in Karat und Grän, eine Mark à 24 Karat, ein Karat à 12 Grän ausgedrückt, 24karätiges Gold ist Feingold $\left(\frac{1000}{1000}\right)$, 14karätiges enthält auf 14 Theilen Feingold 14 Theile fremde Metalle $\left(\frac{583}{1000}\right)$. Die Goldmünzen sind ebenfalls Silber- oder Kupfer-Legirungen des Goldes: die österreichischen Ducaten haben einen Feingehalt von 23 Karat, 9 Grän, die preussischen Friedrichsd'or 21 Karat, 8 Grän. Derzeit hat das Münzgold in Oesterreich, Deutschland, Frankreich und Amerika 900 Tausendtheile Feingehalt. Aus einem halben Kilogramm Feingold werden geprägt $69^3/_4$ Zwanzig Mark-Stücke, $77^1/_2$ österreichische Acht Gulden-Stücke, ebensoviele Zwanzig Francs-Stücke.

Zur Verwendung im Munde als Basis für künstliche Gebisse müssen Gold-Legirungen genügend fest sein, um der Gewalt des Kauactes widerstehen zu können; andererseits dürfen sie nicht zu viel Kupfer enthalten, welches durch die Mundflüssigkeiten oder durch die Nahrung angegriffen werden könnte. In der Regel nimmt man kein anderes als 16- oder 18karätiges Gold $\left(\frac{750}{1000}\right)$; feineres Gold ist gewöhnlich zu weich und nachgiebig,

und es müssten solche Platten dann entweder dicker genommen werden oder das Gold muss durch einen Zusatz von Platin die genügende Festigkeit erhalten. Eine derartige Platin-Gold-Legirung wird wegen der bedeutenden Elasticität, die sie besitzt, mit Vortheil zur Verfertigung von Klammern verwendet. Obgleich die zur Anfertigung von Unterlagen für Ersatzstücke nothwendigen Goldbleche fast durchwegs von Fabrikanten bezogen werden, so mögen doch einige Formeln für solche Legirungen hier mitgetheilt werden. Dieselben sind den Metallurgien von Essig und Kirk entnommen.

Gold, 18 Karat fein.

Nr. 1.		Nr. 2.	
Reines Gold	18 Theile	Münzgold (900 fein) .	20 Theile
Reines Kupfer . . .	4 „	Reines Kupfer . . .	2 „
Reines Silber	2 „	Reines Silber	2 „

Gold, 19 Karat fein.

Nr. 3.		Nr. 4.	
Reines Gold	19 Theile	Münzgold (900 fein) .	20 Theile
Reines Kupfer . . .	3 „	Reines Kupfer . . .	$1^1/_4$ „
Reines Silber	2 „	Reines Silber . . .	$1^2/_3$ „

Gold, 20 Karat fein.

Nr. 5.		Nr. 6.	
Reines Gold	20 Theile	Münzgold (900 fein) .	20 Theile
Reines Kupfer . . .	2 „	Reines Kupfer . . .	$^3/_4$ „
Reines Silber	2 „	Reines Silber	$^5/_6$ „

Gold, 21 Karat fein.

Nr. 7.		Nr. 8.	
Reines Gold	21 Theile	Münzgold (900 fein) .	20 Theile
Reines Kupfer . . .	2 „	Reines Silber	$^{13}/_{24}$ „
Reines Silber	1 „		

Platinhaltig.

Nr. 9.

Münzgold (900 fein)	20 Theile
Reines Kupfer	$^3/_4$ „
Reines Platin	$^9/_{28}$ „

Gold, platinhaltig, 22 Karat fein.

Nr. 10.

Reines Gold (900 fein)	22 Theile
Feinkupfer	1 Theil
Reines Silber	$^3/_4$ „
Reines Platin	$^1/_4$ „

Gold, 18 Karat fein.

Nr. 11.

Münzgold (900 fein)	$61\frac{1}{2}$	Theile
Reines Silber	13	„

Folgende Formeln sind Legirungen mit Platin, und zwar dient die erste zu denselben Zwecken wie die obgenannten, nur mit dem Unterschiede, dass durch das Platin eine grössere Resistenz gegen die Einwirkungen der Mundflüssigkeiten gegeben wird, während die beiden anderen Legirungen zu Klammern und dergleichen gebraucht werden:

Münzgold (900 fein)	20	Theile
Reines Platin	$^5/_{12}$	„

Reines Gold . . .	20	Theile
Reines Kupfer . . .	2	„
Reines Silber . . .	1	„
Reines Platin . . .	1	„

Münzgold (900 fein)	20	Theile
Reines Kupfer . .	$^1/_3$	„
Reines Silber . .	$^5/_{12}$	„
Reines Platin . .	$^5/_6$	„

Zu Lötungen werden Legirungen von Gold mit Silber oder Kupfer verwendet, wobei im Allgemeinen die Schmelzbarkeit der Legirungen in directem Verhältnis zunimmt zu dem Gehalt an Metall, welches zur Herabsetzung der Feinheit des Goldes verwendet wird. Man kann also Goldlegirungen einer gegebenen Feinheit mit einer ähnlichen Legirung geringeren Karatgehaltes löten.

Auch Zink kann in die Zusammensetzung solcher Legirungen eintreten, es setzt den Schmelzpunkt herab und befördert die Flüssigkeit des Lotes. Grössere Quantitäten desselben (Vgl. a. Zink) sollen nicht verwendet werden, weil sie das Lot spröde machen. Am besten ist für diese Zwecke der Zusatz von Messing, welches aus 70 Percent Kupfer und 30 Percent Zink besteht. Das in den folgenden Formeln erwähnte Zinklot besteht aus gleichen Theilen Kupfer und Zink:

14 Karat fein.

Nr. 1.

Amerik. Münzgold (1 Zehn-Dollarsstück)		
Reines Silber . . .	6,220	Gr.
Reines Kupfer . . .	3,110	„

14 Karat fein.

Nr. 2.

Amerik. Münzgold (900 fein)	16	Theile
Reines Kupfer . . .	$3^3/_4$	„
Reines Silber . . .	5	„

14 Karat fein.

Nr. 3.

Reines Silber . .	$2^1/_2$	Theile
Reines Kupfer . .	$^5/_6$	„
Reines Zink . . .	$1^{11}/_{24}$	„
18 karätiges Gold (Formel Nr. 11)	20	„

15 Karat fein.

Nr. 4.

Münzgold (900 fein) .	6	Theile
Reines Silber . . .	$1^1/_4$	„
Reines Kupfer . . .	$^5/_6$	„
Messing	$^5/_{12}$	„

16 Karat fein.

Nr. 5.

Reines Gold . . . 11 Theile
Reines Silber . . . $3\frac{1}{4}$ Theile
Reines Kupfer . . $2\frac{1}{4}$ Theile

16 Karat fein.

Nr. 6.

Reines Gold . . . $11\frac{1}{2}$ Theile
Reines Silber . . . 3 Theile
Reines Kupfer . . $1\frac{1}{2}$ Theile
Reines Zink . . . $\frac{1}{2}$ Theile

18 Karat fein.

Nr. 7.

Münzgold (900 fein) . 30 Theile
Reines Silber . . . 4 Theile
Reines Kupfer . . . 1 Theile
Messing . . . . . 1 Theile

20 Karat fein, für Kronen- und Brückenarbeit.

Nr. 8.

Reines Gold . . . 5 Theile
Reines Kupfer . . . $\frac{1}{4}$ Theile
Reines Silber . . . $\frac{1}{2}$ Theile
Zinklot . . . . . $\frac{1}{4}$ Theile

19 karätiges Gold . . . . 6 Theile
gekörntes Zinklot . . . . $\frac{1}{4}$ Theile

Von anderen Legirungen des Goldes sind zu erwähnen, die Legirung mit Platin, welche gut hämmerbar ist und deren Farbe bis in's Grauweisse geht. Bei grossen Quantitäten von Platin wird der Schmelzpunkt bedeutend erhöht. Wichtig ist die von Harris constatirte erhöhte Verwandschaft einer Platin-Goldlegirung zum Sauerstoff.

Sehr hart sind die Legirungen von Gold und Palladium. Die Farbe des Goldes wird durch das letztere Metall bedeutend beeinträchtigt. Eine Legirung mit 15 Percent Palladium ist fast weiss und intensiv hart. Die beiden anderen Platinmetalle Rhodium und Iridium geben zieh- und hämmerbare Legirungen mit Gold.

Gold und Zinn vereinigen sich gleichfalls. Die dadurch gebildete Legirung ist krystallisirbar, äusserst spröde und demgemäss weder hämmerbar noch ziehbar. In ganz analoger Weise verhalten sich Blei, Antimon, Wismuth, Arsenik, ebenso Zink, welches die Farbe des Goldes grünlich bis weiss macht und mit ihm spröde Legirungen gibt.

Alle diese Legirungen können sehr leicht in dem Laboratorium des Dentisten entstehen, wenn die Goldspäne mit anderen Metallspänen vermischt eingeschmolzen werden. Da, wie aus dem Gesagten hervorgeht, Goldlegirungen, welche auch einen ganz geringen Percentsatz eines der letztgenannten Metalle enthalten, spröde und für zahnärztliche Zwecke unbrauchbar sind, so muss aus ihnen das Gold wieder vollkommen rein abgeschieden werden, was man gewöhnlich den Scheideanstalten überlässt.

Gold und Quecksilber vereinigen sich sehr leicht: besonders leicht wird Gold von Quecksilber in der Wärme gelöst, am schnellsten beim Hineinwerfen glühender Bleche in erhitztes Quecksilber. Die festen Gold-

amalgame krystallisiren und haben bestimmte Zusammensetzung. Flüssige Goldamalgame sind bei verschiedenen Temperaturen von verschiedenem Goldgehalte. Ein festes Goldamalgam hat man früher zur Verfertigung von Reifen verwendet und zwar in einfacher Weise, indem man den Reif aus Amalgam verfertigte, das Quecksilber durch Erhitzen verjagte und das zurückbleibende Gold nachher condensirte und glättete.

Man hat seinerzeit ferner flüssiges Goldamalgam dazu verwendet, um Schwammgold zu machen, und zwar in der Weise, dass man das Amalgam mit sehr verdünnter Salpetersäure unter Erwärmen auf dem Wasserbade so lange behandelte, bis das Quecksilber gelöst war; das zurückgebliebene Gold wurde gewaschen und dann bis zur Hellrothglut erhitzt (Watt). Solches Gold wurde zum Füllen der Zähne verwendet.

Von anderweitigen, nicht metallischen, Goldverbindungen sind hier nur zwei zu erwähnen, und zwar zunächst das Goldchlorid, Aurichlorid, $Au\,Cl_3$. Dasselbe wird zum Theil durch Lösen des Goldes in Königswasser und nachheriges Eindampfen enthalten. Die Lösung enthält auch immer etwas Goldchlorür. Das Goldchlorid wird rein erhalten, indem man die resultirende Krystallmasse mit Wasser behandelt. Trocken stellt es eine dunkelbraune krystallinische Masse dar, welche sehr hygroskopisch ist und sich im Wasser sehr leicht mit dunkelrother Farbe löst. Das Goldchlorid wird auch von Alkohol und Aether gelöst. Aus den neutralen wässerigen Lösungen scheidet sich besonders im Lichte mit der Zeit Gold ab.

Die sauren Lösungen sind beständig. Aus der Lösung des Goldchlorids fällen die fixen Alkalien und die alkalischen Erden gelbe bis braune Niederschläge, welche Verbindungen jener Substanzen mit Goldoxyd sind. Aetzammoniak und kohlensaures Ammonium fällen Knallgold; Schwefelwasserstoff fällt schwarzes Schwefelgold und Zinnchlorid enthaltendes Zinnchlorür bringt in Goldlösung einen purpurfarbenen Niederschlag hervor, Goldpurpur, was eine charakteristische Reaction für Gold ist.

Goldpurpur oder Purpur des Cassius ist ein zuerst von Cassius in Leyden 1683 dargestelltes Präparat, welches Glasflüssen eine prächtige rothe Farbe ertheilt und sowohl in der Buntglasfabrikation als in der Glas- und Porzellanmalerei verwendet wird. Von den Fabrikanten der Porzellanzähne wird er angewendet zur Herstellung der rosenrothen Farbe des Zahnfleisches. Es werden verschiedene Methoden angegeben, den Goldpurpur herzustellen. Nach Bolley werden 10·7 Zinnchlorid-Chlorammonium mit Zinn gerührt, bis dasselbe gelöst wird, dann mit 18 Theilen Wasser verdünnt, die Goldlösung mit 36 Theilen Wasser verdünnt und beide Flüssigkeiten vermischt.

Fuchs lässt eine Lösung von Zinnchlorid mit Eisenchlorid mischen, bis die letztere eine grüne Farbe annimmt. Diese Flüssigkeit wird dann Tropfen für Tropfen in eine sehr verdünnte Goldlösung eingetragen.

Wenn man nur Zinnchlorid verwendet, so tritt allerdings auch Purpurbildung ein, der Purpur wird aber braun. Die verschiedenen von Pelletier, Bouisson und Fricke und Anderen angegebenen Methoden variiren das hier geschilderte sogenannte nasse Verfahren. Auf trockenem Wege kann man nach Wildmann den Goldpurpur darstellen, indem man 240 Theile reines Silber, 24 Theile reines Gold und 17$^{1}/_{2}$ Theile reines Zinn mit der genügenden Menge Borax in einem Schmelztiegel schmilzt, wobei zuerst Gold und Silber geschmolzen werden und das Zinn hinzugefügt wird. Diese Legirung wird durch Eingiessen in kaltes Wasser granulirt und der Process des Schmelzens und Granulirens so oft (mindestens viermal) wiederholt, bis die vollkommene Gleichförmigkeit der Legirung erreicht ist. Die einzelnen Körner derselben werden dann von dem anhaftenden Borax befreit und in einem gläsernen Kolben mit chemisch reiner Salpetersäure (2 Theile auf 1 Theil Wasser) übergossen und in einem Sandbade gelinde erwärmt. Hat sich das Silber anscheinend gelöst, so wird die Flüssigkeit abgegossen, der Rückstand wiederholt mit warmem Wasser gewaschen und das Erwärmen mit verdünnter Salpetersäure so lange fortgesetzt, als in einer Probe der Lösung durch Chlornatrium Silber nachgewiesen werden kann. Die Menge des zur Verfertigung des Goldpurpurs auf trockenem Wege nöthigen Goldes, Zinnes und Silbers wird von verschiedenen Autoren verschieden angegeben. Der Goldpurpur erscheint schliesslich als braunes, purpurrothes oder schwarzes Pulver, welches in Ammoniakflüssigkeit mit purpurner Farbe vollkommen löslich ist. Aus dieser Lösung fällt der Goldpurpur beim längeren Stehen wieder aus. Kali- und Natronlauge lösen Cassiuspurpur nicht; beim Glühen verwandelt er sich in metallisches Gold und Zinnoxyd.

Ueber die chemische Constitution des Goldpurpurs ist noch nichts Sicheres bekannt. Einige meinen, dass das Gold darin in fein vertheiltem metallischem Zustande, und zwar in einer purpurrothen Modification, enthalten sei, Andere meinen, dass das Gold in oxydirtem Zustande mit Zinnoxyd gemischt sei. Es werden von verschiedenen Forschern verschiedene Formeln für den Goldpurpur angegeben.

Die Zahlen, welche die verschiedenen Autoren für den Gold- und Zinngehalt angeben, seien hier mitgetheilt:

	Gold	Zinnoxyd
Oberkampf, purpur . . .	39·82	60·18
„ violett . . .	20·58	79·42
Berzelius	30·725	69·275

	Gold	Zinnoxyd
Bouisson	30·19	69·81
Gay-Lussac.	30·89	69·11
Fuchs	17·87	82·13

Nachweis und Bestimmung des Goldes. Die Reactionen des Goldes sind in dem Vorhergehenden schon erwähnt. Als eine wenig gekannte Probe sei hier die von Skey (Kirk l. c.) erwähnt, welche darin besteht, dass eine verdünnte Lösung, in welcher Gold vermuthet wird, mit dem gleichen Volum einer alkoholischen Jodlösung einige Minuten erwärmt wird. Ein Stück Filtrirpapier wird mit dieser Flüssigkeit befeuchtet, dann verascht. Die zurückbleibende Asche ist, wenn Spuren von Gold vorhanden waren, purpurfarbig, im anderen Falle weiss.

Zur Gewichtsbestimmung des Goldes wird es stets aus seinen Lösungen als metallisches Gold gefällt. Man verwendet hiezu gewöhnlich Eisenvitriol oder Oxalsäure. Vor der Fällung ist etwa noch vorhandene Salpetersäure durch Eindampfen der Lösung unter Zusatz von Salzsäure zu entfernen. Auch die Trennung des Goldes von anderen Metallen kann häufig durch Oxalsäure vorgenommen werden. Ueber die Gewichtsbestimmung des Goldes in Legirungen wurde schon oben das Nöthige gesagt.

Platin.

Pt., At. Gw. 194.3.

Geschmolzenes, vollkommen gereinigtes, affinirtes Platin ist weiss mit einem Stiche in's Graue, weich wie Kupfer, sehr hämmerbar und ziehbar. Seine Ziehbarkeit ist (insbesondere dann, wenn man es mit Silber überzieht, welches dann von dem ausgezogenen Drahte durch Salpetersäure entfernt wird) ausserordentlich gross.

Nach Arendt kann aus einem Platincylinder von 1 Zoll Durchmesser und 5 Zoll Länge ein Draht gezogen werden, welcher die Länge des Erdäquators hat. Das Platin kann leicht gehämmert und gewalzt werden, auch, Dank seiner Weichheit, mit der Scheere geschnitten werden.

Das specifische Gewicht ist, wenn es geschmolzen wurde, von 21·48—21·50 (Deville und Debray), das des gehämmerten 21·25 (Wollaston). Es ist ein schlechter Elektricitäts- und Wärmeleiter, die Leitungsfähigkeit für Wärme ist so gross als die des Bleies. Der Schmelzpunkt des Platins ist 1757° (Violle); unter geeigneten Umständen (bei hoher Temperatur in Gegenwart von etwas Chlorgas) ist das Platin auch flüchtig. Das Platin krystallisirt regulär. Es bleibt an der Luft bei jeder Temperatur unverändert. Es besitzt die Eigenschaft, im geschmolzenen Zustande Sauerstoff zu absorbiren, welchen es bei raschem

Erstarren unter Spratzen wieder abgibt. Auch Wasserstoff wird von dem Metall sowohl bei Rothgluth als bei der Elektrolyse des Wassers absorbirt, und geht durch glühendes Metall mit Leichtigkeit hindurch. Einfache concentrirte Mineralsäuren lösen das Platin nicht, nur in Königswasser wird es gelöst; von Chlor, Brom, Jod wird es angegriffen, mit Schwefel, Phosphor verbindet es sich. Ist das Platin mit einem in Salpetersäure löslichen Metalle legirt, so löst es sich gleichfalls darin, z. B. in einer Legirung von Silber und Platin. In Verbindung mit Iridium oder Rhodium wird es gegen Säuren widerstandsfähiger. Platin wirkt in fein vertheiltem Zustande als Platinmoor und Platinschwamm (s. u.) kräftigst oxydirend, indem diese aus der Luft sehr bedeutende Mengen von Sauerstoffgas absorbiren (Doebereiner) und condensiren; dieses wird darin durch eine Kraft von ungefähr 700—1000 Atmosphären verdichtet (Graham-Otto).

Das Platin kommt in der Natur nur gediegen in Verbindung mit den anderen sogenannten Platinmetallen, ferner mit Gold, Kupfer und Eisen legirt vor. Man nennt diese Legirungen Platinerze.

Die Platinmetalle sind, abgesehen vom Platin: Ruthenium, Rhodium, Palladium, Osmium, Iridium. Man findet Platin häufig mit Gold in Südamerika im Alluvium und am Ural, weniger in Californien, in Australien, in Borneo, endlich auch in Norwegen und in Lappland. In sehr kleinen Mengen ist es wahrscheinlich, ähnlich wie das Gold, sehr weit verbreitet. Es ist, nach Pettenkofer, in allem Silber des Handels, welches nicht aus einer Scheidung herrührt, enthalten. Je nach dem Vorkommen enthalten die Platinerze von 57·75 bis 87·50 Percent Platin. Am meisten Platin wird im Ural gewonnen.

Aus den Erzen wird das Platin auf verschiedene Weise rein dargestellt. In der Regel verwendet man die Eigenschaft des Platins, aus seiner Lösung in Königswasser durch Salmiak als Platinsalmiak gefällt zu werden, zur Darstellung. Man wäscht zunächst das Platinerz, behandelt es darauf mit Salzsäure, übergiesst es ferner mit schwachem Königswasser, um das beigemengte Gold zu entfernen und behandelt es dann mit concentrirtem Königswasser in der Wärme, wobei die Lösung des Platins durch etwas erhöhten Druck beschleunigt wird. In dem Rückstande verbleibt Osmium, Iridium, Ruthenium, auch Rhodium. Die Löslichkeit des Platins kann erhöht werden, wenn das Erz mit Zink zusammengeschmolzen wird, und aus der Legirung das Zink durch verdünnte Schwefelsäure ausgezogen wird. Die von den unlöslichen Platinrückständen abgegossene Lösung wird dann mit Salmiak vermischt, worauf ein körniger Niederschlag von Ammoniumplatinchlorid ($2\,N\,H_4 . Pt\,Cl_6$) entsteht, welchem aber auch stets etwas Ammoniumiridiumchlorid bei-

gemengt ist. Der Niederschlag wird gewaschen, gepresst, getrocknet und bei mässiger Hitze geglüht, wobei das Platin als aschgraue, schwammige Masse, Platinschwamm zurückbleibt. Die geringe Beimengung von Iridium ist bei der weiteren technischen Anwendung eher vortheilhaft. Der fertige Platinschwamm wird in passenden Gefässen entweder bei Rothglühhitze oder durch hydraulischen Druck zusammengepresst, dieser gepresste Kuchen zum Weissglühen erhitzt und dann mit einem Hammer bearbeitet, wodurch die einzelnen Theilchen des Platins zusammengeschweisst werden. Das auf diese Weise gewonnene Platin kann allerdings beliebig gehämmert und ausgewalzt werden, jedoch ist für sehr viele Zwecke geschmolzenes Platin vorzuziehen. Es geschieht das Schmelzen des Platins in einem von Deville und Debray angegebenen Ofen aus Kalk, in welchem es mit Hilfe einer durch Sauerstoffgas angeblasenen Leuchtgas- oder Wasserstoffgasflamme geschmolzen wird. Der aus Kalk bestehende Schmelzraum besteht aus einem unteren schalenartigen Stück und aus einem daraufpassenden Deckel; die untere Schale besitzt eine Rinne, um das flüssige Metall eventuell ausgiessen zu können. Um 1 Kg. Platin zu schmelzen, braucht man 100 Ltr. Sauerstoff und 300 Ltr. Leuchtgas. Beim Erkalten spratzt das Metall stets. Deville und Debray schmolzen in 42 Minuten 23 Pfd. Platin ein und verbrauchten dazu 1200 Ltr. Sauerstoffgas. Statt des von diesen Autoren angegebenen Apparates kann man sich auch eines Kalktiegels bedienen, welcher in einem Gebläseofen mit besten Coaks zum Glühen gebracht wird. In jüngster Zeit endlich hat man statt dieser Oefen einen elektrischen Schmelzofen construirt (W. Siemens). Das geschmolzene Platin muss stets noch unter den Hammer gebracht und geschmiedet werden.

Zur Darstellung des Platins aus dem Platinerze haben Deville und Debray auch ein Verfahren empfohlen, welches ungefähr der Kupellirmethode entspricht. Platinerz wird hiebei mit dem gleichen Gewichte Bleiglanz und Glas zusammengeschmolzen, wobei man einen Regulus erhält, auf dessen Grund das ungeschmolzene Osmium-Iridium, und auf dessen Oberfläche eine Bleischlacke sich befindet. Auf dem Treibherde wird das Blei mit den fremden Metallen zum Theil verflüchtigt oder in die Herdmasse getrieben und das zurückbleibende Platin wird in der eben erwähnten Weise in Kalk geschmolzen und affinirt. Die noch vorhandenen Verunreinigungen des Platins, wie Silicium, Eisen, Kupfer u. s. w. ziehen sich als schmelzbare Verbindungen in die Masse der Kalkgefässe. Ausser im hämmerbaren und im schwammigen Zustande kann man das Platin auch in Form von Pulver erhalten; um dieses, den Platinmoor zu gewinnen, kocht man entweder Platinchlorid mit kohlensaurem Natrium und Zucker oder man löst

Platinchlorür in heisser Kalilauge und fügt Weingeist oder Glycerin hinzu u. s. w.

Platinlegirungen. Platin verbindet sich leicht mit den meisten Metallen. Am wichtigsten ist seine Legirung mit Iridium. Iridiumhaltiges Platin ist härter als reines Platin, widersteht der Einwirkung des Feuers und der chemischen Agentien stärker. In den gewöhnlichen Platinen sind etwa 2·5—8 % Iridium enthalten. Man kann die Legirung reicher an Iridium machen, wenn man vorbereitetes (mit Zink bis zu dessen Verflüchtigung erhitztes) und geröstetes Osmium-Iridium hinzufügt. Deville und Debray bildeten eine Legirung von 78·7 % Platin und 21·3 % Iridium, die sehr hart aber hämmerbar war und von Königswasser nur sehr schwer angegriffen wurde. Ein Zusatz von 10—15 % Iridium erhöht die Härte, Elasticität und Widerstandsfähigkeit bedeutend, ohne die sonstigen Eigenschaften des Platins zu stören. In der That werden solche Legirungen auch in der Zahntechnik häufig genug verwendet.

Legirungen des Platins mit Gold sind gleichfalls von grossem Werthe bei der Verfertigung künstlicher Gebisse. Das Gold wird dadurch härter und viel elastischer. 2 Theile Platin und 1 Theil Gold geben eine spröde, gleiche Theile eine hämmerbare Legirung. 7 Theile Gold und 3 Theile Platin bleiben in einem Blasofen unschmelzbar. Zur Verfertigung von Klammern u. dgl. sind die elastischen Goldlegirungen von grossem Werthe.

Silber und Platin scheinen sich in bestimmten Verhältnissen zu vereinigen, wobei diese bestimmte Verbindung in einem Ueberschuss von Silber gelöst sein kann; in Folge dessen hat dann die Legirung, wenn sie allmälig abgekühlt wird, die Eigenschaft, zu saigern (Kirk). Durch Platin wird die Dehnbarkeit des Silbers verringert, dagegen wird es härter und elastischer und gegen chemische Einflüsse (Schwefel) resistenter. Aus einer Legirung von Silber mit Platin wird das Silber durch concentrirte Schwefelsäure gelöst, während das Platin zurückbleibt. Man benützt diese Eigenschaft um einer Silber-Platinlegirung eine Bekleidung von reinem Platin zu geben. Eine Silber-Platinlegirung wird von Salpetersäure, wenn nicht mehr als 10 Percent Platin vorhanden waren, gelöst.

Platin verbindet sich mit Quecksilber (siehe Amalgame), wenn jenes in Form von Platinschwamm zugegen ist, oder noch besser durch Eintragen von Natriumamalgam in eine Lösung von Platinchlorid; das Platinamalgam ist dickflüssig, bleigrau.

Mit Zink bildet Platin eine krystallisirbare Legirung ($Pt_2 Zn_3$).

Mit Zinn vereinigt sich das Platin in verschiedenen Quantitäten. Die Zinnlegirungen sind hart und spröde und haben einen verhältnis-

mässig niederen Schmelzpunkt. Man kennt 3 krystallisirte Zinnlegirungen ($Pt_2 Sn_3$, $Pt Sn_4$, $Pt_4 Sn_3$).

Mit Blei verbindet sich das Platin gleichfalls in allen Verhältnissen zu härteren, zäheren und weisseren Legirungen als das Blei selbst ist. Eine Legirung ($Pt Pb$) ist krystallisirbar.

Auch mit Cadmium bildet Platin eine silberweisse, sehr spröde, der feinkörnige und strengflüssige Legirung ($Pt Cd_2$).

Platin und Kupfer verbinden sich ebenfalls in verschiedenen Verhältnissen; durch eine geringe Menge Platin wird das Kupfer rosenroth, gleiche Gewichte der beiden Metalle bilden eine goldgelbe, geschmeidige Legirung, welche aber an der Luft anläuft. Eine Legirung von 16 Kupfer, 1 Platin und 1 Zinn ist dem 16karätigen Golde sehr ähnlich.

Es ist bemerkenswerth, dass mit leicht schmelzbaren Erzmetallen, wie Blei, Zinn, Zink, ebenso aber auch mit Antimon, Wismuth und Arsen das Platin leicht unter Feuererscheinung zusammenschmilzt.

Von anderweitigen Platinverbindungen ist für uns nur das Platinchlorid wichtig ($Pt Cl_4 + 5H_2O$). Es bildet schön rothe, wohl ausgebildete Krystalle, welche an der Luft nicht zerfliessen und bei 100° Wasser verlieren. Das, was man gewöhnlich Platinchlorid nennt, ist Wasserstoffplatinchlorid ($H_2 Pt Cl_6 + 6H_2 O$), eine Verbindung, welche man durch Auflösen von Platin in Königswasser erhält. Durch Eindampfen dieser Lösung bekommt man braunrothe, sehr zerfliessliche Krystalle, welche beim Erhitzen Salzsäure und Wasser sehr schwierig und erst spät abgeben. Die Lösung des Platinchlorids ist tief, aber rein gelb; die sehr häufig an ihm beobachtete rothe Farbe rührt von Iridium- oder Platinchlorür ($Pt Cl_2$) her.

Der Nachweis des Platins beruht entweder auf der Bildung eines Niederschlages von Schwefelplatin durch Schwefelwasserstoff in saurer Lösung oder auf der Bildung von Kaliumplatinchlorid durch Chlorkalium, oder endlich auf der Fällung des reinen Metalles durch Zink oder Eisen. Quantitativ wird das Platin bestimmt, indem man es in Platinchlorid überführt und aus diesem als Platinsalmiak fällt. Der entstandene gelbe Niederschlag von Platinsalmiak wird getrocknet und sehr langsam mit grosser Vorsicht ausgeglüht. Man kann das Platin aus dem Platinchlorid auch durch Chlorkalium als Kaliumplatinchlorid fällen und entweder trocknen und wägen, oder das Kaliumplatinchlorid glühen, wodurch man metallisches Platin und Chlorkalium erhält. Schliesslich kann das Platin, in ähnlicher Weise wie das Gold, aus seinen Lösungen durch reducirende Substanzen gefällt werden, so z. B. durch Ameisensäure. In einer Lösung,

welche Goldchlorid und Platinchlorid enthält (z. B. in Königswasser), kann das Gold durch Oxalsäure und hierauf das Platin durch Ameisensäure gefällt werden.

Silber.

Ag. At.G. 108.

Reines Silber ist das weisseste Metall, und besitzt starken, schönen Glanz, der durch Poliren noch erhöht wird. Es lässt sich übrigens weniger vollkommen poliren, als seine Legirungen mit Kupfer. Granulirtes Silber hat wohl eine rauhe Oberfläche, ist aber ausgezeichnet schön und weiss. In feinpulverigem Zustand durch Reduction oder durch Metalle gefällt ist es ein graues bis schwarzes, schwammiges Pulver. Es krystallisirt in Würfeln und regulären Octaëdern; es ist weicher als Kupfer, aber härter als Gold und ist in sehr hohem Grade dehnbar und hämmerbar und wird in dieser Hinsicht unter den übrigen Metallen nur vom Golde übertroffen. Das spec. Gewicht des Silbers ist 10·5; sowohl Wärme als Elektricität leitet es vorzüglich. Der Schmelzpunkt des Silbers liegt bei 954° (Violle). In sehr hoher Temperatur, mittelst des Knallgasgebläses, verdampft es, und zwar, wie Stas beobachtet hat, in Form eines blauen Dampfes, welcher einen blaugelben bis dunkelgelben Beschlag zurückliess. An der Luft bleibt das reine Metall unverändert, dagegen nimmt das schmelzende Silber Sauerstoff aus der Luft auf, welchen es beim Erstarren durch Spratzen wieder abgibt. Es absorbirt ungefähr sein 20faches Volumen an Sauerstoffgas. Kupferhältiges Silber zeigt diese Eigenschaft nicht. Das Silber kann auch andere Gase, wie Wasserstoff, Kohlensäure absorbiren, wenn es in diesen Gasen geglüht wird. Weder bei gewöhnlicher Temperatur noch auch beim Glühen wird das Silber vom Sauerstoff der Luft verändert, dagegen wird es durch Ozon in Superoxyd verwandelt; Chlor, Brom, Jod wirken schon bei gewöhnlicher Temperatur darauf ein und endlich wird das Silber durch Schwefelwasserstoff oberflächlich geschwärzt durch Bildung von Schwefelsilber. In verdünnten Säuren löst sich das Silber nicht, dagegen löst es sich in mässig concentrirter Salpetersäure und in heisser concentrirter Schwefelsäure. Salzsäure wirkt selbst bei höherer Temperatur nur sehr wenig auf Silber ein, welches sie in Chlorsilber umwandelt. Schmelzende Alkalien und Salpeter greifen das Silber nicht an.

Das Silber kommt in der Natur ziemlich häufig gediegen, und zwar entweder amorph oder in Octaëdern krystallisirt vor, ausserdem in den Silbererzen, von welchen das Schwefelsilber und die Verbindungen dieses mit Schwefelmetallen die wichtigsten sind. Ausserdem kommt auch Chlor-

silber vor, und in fast allen Bleiglanz- sowie in den meisten Kupfererzen ist Silber zu finden. Um Silber aus diesen Erzen darzustellen, bedient man sich verschiedener Methoden, und zwar entweder der auf nassem Wege oder solcher auf trockenem; die auf nassem Wege beruht entweder auf der Amalgamation durch Quecksilber oder auf Auflösung und Fällung des Silbers; die auf trockenem Wege beruht auf dem Zusammenschmelzen von Silbererzen mit Blei.

Die Amalgamirung erfolgt, nachdem die Silbererze mit Kochsalz geröstet wurden und auf diese Weise das Silber in Chlorsilber verwandelt wurde, durch Vermischen der resultirenden Masse mit Wasser, Eisen und Quecksilber in eigenen Fässern. Durch das Eisen werden die Metalle reducirt und verbinden sich mit dem Quecksilber zu Amalgam, welches durch einen Spitzbeutel filtrirt und also concentrirt wird. Die festen Theile des Amalgams werden dann durch Destillation von dem Quecksilber befreit. Das zurückbleibende Silber muss erst noch von anderen Metallen durch Umschmelzen mit Kohle befreit und von dem noch immer darin zurückbleibenden Kupfer durch Abtreiben oder Affiniren getrennt werden.

Die Methode mittelst Auflösung und Fällung beruht gleichfalls auf der Bildung von Chlorsilber, welches mit heisser concentrirter Kochsalzlösung ausgezogen und aus dieser Lösung nachher durch metallisches Kupfer als Silber ausgeschieden wird (Augustin's Methode).

Die Extraction des Silbers mittelst Blei, das Verbleien, besteht darin, dass die zu entsilbernden Substanzen mit geschmolzenem Blei behandelt werden. Man erhält dann silberhältiges Blei, aus welchem das Silber durch Treiben auf dem Treibherde, durch den Pattinson'schen Process oder durch Zink gewonnen werden kann.

Die erste Art, das Treiben, beruht darauf, dass das Blei von den edlen oder schwer oxydirbaren Metallen durch die beim Schmelzen eintretende Oxydation getrennt wird, wobei man dafür sorgt, dass das entstandene Bleioxyd entweder abgezogen wird oder sich in die Zwischenräume des porösen Treibherdes einsaugt. Da das Bleioxyd zugleich die Eigenschaft hat, andere gebildete Metalloxyde mit sich zu ziehen, so kann derselbe Process auch zum Affiniren des Silbers verwendet werden.

Das Pattinson'sche Verfahren beruht auf der Eigenschaft einer Bleisilberlegirung, bei langsamem Abkühlen in Krystallen, welche bei weiterem Fortschreiten immer ärmer an Silber werden, sich abzuscheiden. Jedoch muss das auf diesem Wege gewonnene Silber schliesslich doch wieder abgetrieben werden.

Durch Zink scheidet man das Silber aus dem Blei, indem man in das geschmolzene, silberhaltige Blei geschmolzenes Zink giesst, wobei

sich das Zink mit dem Silber zu einer Legirung vereinigt, welche von dem Blei abgehoben werden kann. Nach allen diesen Methoden gewonnenes Silber muss erst wieder fein gebrannt werden, was eigentlich abermals durch Abtreiben geschieht.

Hat man nämlich nach der erstgenannten Methode das Treiben bei hoher Temperatur so lange fortgesetzt, bis das zurückgebliebene Silber nur noch mit einem dünnen Häutchen von Bleiglätte überzogen erscheint, wodurch an der Oberfläche des Metalles ein lebhaftes Farbenspiel entsteht, so kommt endlich die Oberfläche des Silbers rein und glänzend zum Vorschein, das Blicken des Silbers.

Dieses Blicksilber wird in porösen Tiegeln mit einer gewissen Menge von Blei abermals geschmolzen, wobei sich abermals die Oxyde der fremden Metalle zusammen mit dem Bleioxyd in die Masse der Gefässe, in welchen diese Operation vorgenommen wird, hineinziehen. Dieselbe Methode dient auch dazu, um den Silbergehalt einer Legirung zu bestimmen; man nennt diese Methode, die Cupellation. Man verwendet hiezu ein aus Knochenerde und ausgelaugter Holzasche gepresstes Schälchen, die Capelle, in welchem die zu probirende Legirung mit der passenden Menge Blei zusammengeschmolzen und so lange in diesem Zustande erhalten wird, bis die Oxyde der unedlen Metalle, in der Bleiglätte gelöst, von der porösen Masse des Schälchens aufgesogen worden sind. Man nimmt das Erwärmen in einem Ofen mit Muffel vor. Nach Beendigung der Operation bleibt in dem Schälchen ein halbkugeliges Korn von reinem Silber übrig, welches gewogen werden kann.

Auch das auf diese Weise gewonnene Silber ist nicht absolut rein; zu diesem Zwecke müsste man entweder nach Stas eine ammoniakalische Lösung von salpetersaurem Silber mit schwefelsaurem Ammonium versetzen, wodurch das Silber reducirt wird, oder man müsste Chlorsilber mit kohlensaurem Alkali zusammenschmelzen, oder das Silber auf nassem Wege durch den galvanischen Strom abscheiden.

Legirungen des Silbers. Da das reine Silber ausserordentlich weich ist, so wird es in diesem Zustande nicht verwendet. Es wird also mit den verschiedensten Metallen legirt. Ueber die Legirungen mit Gold und Platin ist bei den betreffenden Metallen schon das Wichtigste mitgetheilt.

Zu den meisten Zwecken verwendet man Legirungen von Silber und Kupfer, welche auch das Material für alle Silbermünzen und Silberwaaren sind. In derselben Weise wie beim Gold, bestimmte man früher den Gehalt an reinem Silber durch die Mark, Loth und Grän.

Man bezeichnete den Gehalt einer Legirung dadurch, dass man die Lothe und Gräne des reinen Silbers angab, welche in der legirten Mark (rauhe Mark) enthalten sind. 13löthiges Silber besagt, dass in der Mark

13 Loth Feinsilber sind. In neuerer Zeit wird, ebenso wie beim Gold, der Silbergehalt der Legirungen in 1000 Theilen bestimmt. Feinsilber ist $\frac{1000}{1000}$; Münzsilber in Deutschland, Frankreich ist $\frac{900}{1000}$ fein; bei den Silbermünzen nennt man den Feingehalt das Korn, das obligate Gewicht das Schrott. Der Feingehalt der Silbergeräthe wird in der Regel vom Staate controlirt, in Wien verwendet man 13löthiges Silber.

Von anderen Metallen ist zu bemerken, dass Silber durch eine kleine Menge von Eisen, ebenso von Kobalt und Nickel, grosse Härte erlangt. Wismuth, Antimon, Arsen geben sehr spröde Legirungen.

Von Legirungen, welche zu künstlichen Ersatzstücken dienen, ist nur eine Platinsilberlegirung zu erwähnen, welche vorzüglich in England verwendet wird. Eine solche Legirung enthält nach Essig auf 155 Gr. Silber, 19·4 bis 64·6 Gr. Platin.

Dieselbe wird in der Weise hergestellt, dass zuerst das Silber geschmolzen und dann Platin in dünnen Platten zu der Schmelze hinzugefügt wird. Die Legirung ist sehr widerstandsfähig, jedenfalls mehr als gewöhnliches Münzsilber. Das Platin schützt aber das Silber nicht vor den chemischen Einflüssen der Mundflüssigkeiten; es wird, wie u. A. Kirk einen Fall mittheilt, durch den Schwefelwasserstoff im Munde gefärbt, ausserdem auch rauh und corrodirt. Eine in Frankreich übliche Legirung, nach von Eckart besteht aus Silber 3·53, Platin 2·40 und Kupfer 11·71; sie ist sehr elastisch und ist leicht zu poliren.

Silberlothe sind gewöhnlich aus Silber, Kupfer und Zink zusammengesetzt. Solche Lothe sind z. B.:

Silber 4	Silber 19	Silber 50
Messing 3	Kupfer 1	Kupfer 33·4
	Zink 5	Zink 16·6
	Messing 10	

Silber 66	Silber $5^1/_2$
Kupfer 30	Messingdraht $1^2/_3$ (Essig)
Zink 10 (Kirk).	

Ein Loth für Platinsilberlegirung ist

Münzsilber 90
Zink 10

Von anderweitigen Silberverbindungen sind nur das Chlorsilber und das salpetersaure Silber an dieser Stelle von Wichtigkeit.

Das Chlorsilber $Ag\,Cl$ kömmt natürlich als Hornsilber vor, und ist diejenige Form, in welche das Silber bei seiner Ausscheidung aus Erzen oder anderen Metallen gewöhnlich verwandelt wird. Es ist,

wenn frisch niedergeschlagen, käsig-flockig, wird beim Schütteln pulverig, ist krystallisirbar, und schmilzt bei ungefähr 260°. Es ist so gut wie unlösbar in Wasser, dagegen aber sehr leicht löslich in Ammoniakflüssigkeit, ebenso in Cyankaliumlösung und in heisser Kochsalzlösung. In concentrirter Salzsäure ist es etwas löslich, wesshalb ein grosser Ueberschuss von Salzsäure bei dem Ausfällen des Silbers zu vermeiden ist. Das auf diese Weise ausgeschiedene Silberchlorid ist weiss, wird aber am Lichte allmälig dunkel, fast schwarz.

Das salpetersaure Silber AgN_3O wurde schon oben ausführlich besprochen.

Der Nachweis des Silbers beruht auf der Fällung des Silbers durch Salzsäure als Chlorsilber und auf den Eigenschaften dieser Verbindung. Zur quantitativen Analyse verwendet man dieselbe Fällung, indem nach dem vollständigen Ausfällen des Silbers, wobei ein Ueberschuss von Salzsäure zu vermeiden ist, das Chlorsilber auf einem Filter gesammelt und auf diesem mit heissem Wasser, dem etwas Salpetersäure hinzugesetzt wurde, gewaschen und getrocknet wird. Nach dem Trocknen wird es so vollkommen als möglich in einen gewogenen Tiegel gebracht, bis zum Schmelzen geglüht und gewogen. Die an dem Filter haftenden Reste werden mit diesem in einer Platinspirale verascht in der Reductionsflamme eines Bunsenbrenners reducirt und schliesslich als metallisches Silber gewogen. Man kann das Silber auch aus seinen Lösungen massanalytisch nach Volkert bestimmen. Um Silber auf trockenem Wege, z. B. in Münzen oder in Silbergeräthen zu bestimmen, ermittelt man den Gehalt annähernd mit der Strichprobe auf dem Probirstein, genauer durch die schon oben erwähnte Cupellation.

Quecksilber.

Hg. At. Gw. 200.

Das Quecksilber ist das einzige flüssige Metall; es gefriert bei —39·4° unter beträchtlicher Zusammenziehung und ist dann hämmerbar und geschmeidig, weich wie Blei. Es krystallisirt in regelmässigen Oktaedern.

Sein specifisches Gewicht ist nach Regnault 13·5959 bei 0° C., im starren Zustande 14·391 (Schultze). Es ist weiss, mit bläulichem Schimmer, von schönem Metallglanze. Es ist ein guter Wärme- und Elektricitätsleiter. Es siedet bei 360°, und verdampft zu einem farblosen Dampfe; dies geschieht übrigens schon bei sehr niedriger Temperatur selbst noch bei —13° (Regnault), was für die hygienische Bedeutung von Wichtigkeit ist. Bei gewöhnlicher Temperatur bleibt es an der Luft

unverändert, erst bei hoher Temperatur wird es an seiner Oberfläche zu Quecksilberoxyd umgewandelt.

Ozon oxydirt es schon bei gewöhnlicher Temperatur, reine Salzsäure und verdünnte Schwefelsäure wirken nicht darauf ein, es wird aber durch verdünnte Salpetersäure leicht gelöst. Chlor wirkt auf das Quecksilber schon bei gewöhnlicher Temperatur ein.

Das Quecksilber kömmt in der Natur gediegen, oft etwas Silber enthaltend, aber nur in geringer Quantität in Form grösserer oder kleinerer in das Gestein eingepresster Tröpfchen vor (Jungfernquecksilber). Das häufigste und wichtigste Vorkommen ist das als Schwefelquecksilber, als Zinnober. Dieser ist das wichtigste Material zur Gewinnung des Quecksilbers, welches am meisten in Almaden in Spanien, in Idria in Krain, dann auch in Horzowitz in Böhmen, in manchen Orten Ungarns und Siebenbürgens, endlich auch in Peru, China und namentlich in Californien dargestellt wird. Selten findet sich in der Natur Quecksilber-Amalgam, ferner Quecksilberhornerz und Quecksilberfahlerz (Ungarn).

Um das Quecksilber aus dem Zinnober darzustellen, erhitzt man diesen in einem Ofen unter Luftzutritt, wobei der Schwefel zu schwefeliger Säure verbrannt wird und das Quecksilber verdampft, oder man destillirt den Zinnober unter Zusatz von Kalk oder von Eisenhammerschlag, wobei Schwefelcalcium und Gyps bzw. Schwefeleisen und schwefelige Säure entstehen. Das auf diese Weise dargestellte Quecksilber ist nun nicht rein, sondern mit einer geringen Menge anderer Metalle, besonders Blei, Zinn, Wismuth, Kupfer, gemischt. Unreines Quecksilber ist mit einer grauen Haut bedeckt, seine Tropfen sind weniger rund und fliessen träge. Lässt man es über eine reine Glasplatte oder über ein Blatt Papier fliessen, so lässt es einen grauen Streifen, einen Schwanz hinter sich.

Um das Quecksilber vollkommen zu reinigen, werden verschiedene Methoden angegeben, zunächst die Destillation, welche aus einer kleinen beschlagenen Retorte unter Zusatz von Eisendrehspänen oder von etwas Platin, über freiem Feuer vorgenommen wird. Die Vorlage wird mit Wasser gefüllt und der Hals der Retorte muss dicht über den Spiegel des Wassers reichen. Jedoch geht auch bei dieser Destillation etwa vorhandenes Wismuth oder Zinn mit über.

Eine andere Methode besteht darin, das käufliche Quecksilber mit sehr verdünnter Salpetersäure oder mit einer Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul oder Quecksilberchlorid zu digeriren. Endlich kann man Quecksilber durch Zusammenreiben mit $^1/_{60}$ eines, mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnten Liquor ferri und nachheriges Abspülen mit Wasser reinigen. Wenn Quecksilber nur staubig geworden oder an

seiner Oberfläche oxydirt worden ist (was nach Regnault auch bei ganz reinem Quecksilber geschieht), so reinigt man dasselbe einfach dadurch, dass man es durch ein an der Spitze mit einer feinen Oeffnung versehenes Papierfilter laufen lässt.

Beim Durchpressen von Quecksilber durch Leder kann man nicht sicher sein, alle darin gelösten Metalle zu entfernen. Man kann das Quecksilber auch in ausserordentlich feiner Vertheilung herstellen, es wird dann in ein zartes, graues Pulver verwandelt, welches gleichwohl aus feinen Kügelchen besteht, die mit einem Häutchen eines fremden Körpers überzogen sind. In diesem Zustande befindet sich das Quecksilber, wenn man es mit einem Pulver, mit einem Fett, mit einem Schleim verreibt. Man nennt dieses Verreiben Extinguiren oder Tödten des Quecksilbers. Obgleich man in auf diese Weise hergestellten Präparaten selbst mit der Lupe nicht das kleinste Qucksilberkügelchen endeckt, so ist es doch nicht in oxydirtem sondern in metallischem Zustande darin enthalten, wovon man sich leicht überzeugen kann. Man zieht z. B. aus der Quecksilbersalbe das Fett aus und es verbleibt nur metallisches, oxydulfreies Quecksilber.

Das Quecksilber verbindet sich leicht mit den meisten Metallen und diese Legirungen nennt man Amalgame. Ueber diese ist schon im Vorhergehenden das Nöthige mitgetheilt worden.

Von anderweitigen Verbindungen sind an dieser Stelle wichtig das Quecksilberchlorid, über welches schon oben gesprochen wurde und das Quecksilbersulfid HgS oder Zinnober. Das Schwefelquecksilber ist nur im krystallisirten Zustande roth und stellt nur dann den Zinnober vor, im amorphen Zustande ist das Schwefelquecksilber schwarz. Der Zinnober kommt in der Natur krystallisirt in Rhomboedern oder feinkörnig, zartfaserig u. s. f. an den obengenannten Fundorten des Quecksilbers vor.

Künstlich kann man den Zinnober erzeugen, wenn man zunächst das Sulfid durch Zusammenbringen von Schwefel und Quecksilber herstellt und das gebildete schwarze Pulver bei Ausschluss der Luft sublimirt. Im Grossen wird er gleichfalls durch Sublimation des amorphen Quecksilbers dargestellt. Im Kleinen kann man ihn gewinnen, wenn man das durch Erhitzen von einem Theil Schwefel mit 6 Theilen Quecksilber bereitete schwarze Sulfid aus kleinen Kolben sublimirt. Die im Handel vorkommenden Zinnobersorten sind in Hinsicht auf ihren Farbenton und ihr Feuer sehr verschieden. Am gesuchtesten ist der fast carminrothe chinesische Zinnober. Die Farbe des Zinnobers soll erhöht werden, wenn derselbe, fein gemahlen, an einem dunklen Orte, mit Wasser oder sehr verdünnter Salpetersäure übergossen, längere

Zeit stehen bleibt. Man kann den Zinnober auch auf nassem Wege darstellen, indem man entweder einen Theil Schwefelblumen mit 7 Theilen Quecksilber mischt und mit 2—3 Theilen concentrirter Schwefelleberlösung übergiesst und das diese Mischung enthaltende Gefäss 2—3 Tage lang schütteln lässt (Martius). Oder man verreibt 300 Theile Quecksilber mit 114 Theilen Schwefel und setzt diesem Product eine Auflösung von 75 Theilen Aetzkali in circa 400 Theile Wasser hinzu und digerirt bei 45° Celsius unter stetem Ersatz des verdunsteten Wassers durch etwa 8—12 Stunden (Brunner). Auch durch Erhitzen frisch gefällten, weissen Präcipitats (Mercurichloramid) mit einer concentrirten Natriumhyposulfidlösung erhält man Zinnober (Hausmann).

Sowohl das schwarze Quecksilbersulfid, sowie noch mehr der Zinnober sind sehr resistente Körper. Verdünnte Säuren greifen beide nicht an, der Zinnober wird nur durch anhaltendes Erwärmen mit Königswasser, von Natriumsulfhydrat aber sehr leicht gelöst. Auch verdünnte Alkalilaugen wirken auf Zinnober nicht ein. Beim Erhitzen wird der Zinnober fast schwarz, jedoch kehrt die rothe Farbe zurück, wenn die Temperatur nicht bis zur Sublimation gesteigert wird. Bei der Sublimation zersetzt er sich theilweise unter Freiwerden von metallischem Quecksilber. Aus der Schwerlöslichkeit des Zinnobers ergibt sich auch die Unschädlichkeit desselben als färbender Zusatz zu Kautschuk.

Der Nachweis des Quecksilbers lässt sich in Lösungen, nach Reinsch führen, indem man in die Lösung ein Stück blanken Kupferbleches legt, welches bei Gegenwart von etwas freier Salzsäure mit einem silberweissen Ueberzug von Quecksilber bedeckt wird. Man kann diesen Kupferstreif sodann abtrocknen und in einer Glasröhre erhitzen, wobei sich das Quecksilber in dem kälteren Theil der Röhre in Form kleiner Kügelchen absetzen wird. Unlösliche Quecksilberverbindungen werden in einer Glasröhre mit trockener Soda erhitzt, und dadurch gleichfalls das Quecksilber in Form kleiner Kügelchen abgesondert. In den Lösungen löslicher Quecksilbersalze bringt Schwefelwasserstoff einen schwarzen Niederschlag hervor, welcher in Schwefelammonium unlöslich ist. Bei nicht genügendem Zusatz von Schwefelwasserstoff ist der Niederschlag weiss. Kali- oder Natronlauge geben einen gelben Niederschlag, Jodkalium bringt zuerst einen gelben, dann hellscharlachrothen Niederschlag von Jodid hervor, welcher im Ueberschuss löslich ist. Zinnchlorür fällt als Metall. Ueber die quantitative Bestimmung des Quecksilbers in Amalgamen ist schon oben gesprochen worden. In Lösungen kann man das Quecksilber quantitativ bestimmen, wenn man zu der Lösung zunächst Salzsäure und dann phosphorige Säure hinzusetzt und 12 Stunden lang

stehen lässt. Der auf einem gewogenen Filter gesammelte Niederschlag von Quecksilberchlorür wird bei 100° getrocknet und gewogen.

Kupfer.

Cu At. Gw. 63·4.

Das Kupfer besitzt eine helle gelbrothe Farbe; die tiefer rothe Farbe, welche gewöhnlich als Kupferroth bezeichnet wird, rührt von Kupferoxydul her, welches durch Waschen mit Salpetersäure entfernt werden kann.

Durch Poliren nimmt das Kupfer einen sehr lebhaften Glanz an. Es krystallisirt in Würfeln und Oktaëdern, ist etwas weicher als Eisen, sehr gut hämmerbar und ziehbar, zugleich auch zähe und fest. Es kann in sehr dünne Blätter gehämmert oder ausgewalzt werden, und ist weniger leicht schmelzbar als Silber, leichter schmelzbar als Gold; sein Schmelzpunkt ist 1044° (Violle). Im geschmolzenen Zustande hat es eine blaugrüne Farbe. Es verflüchtigt sich vor dem Knallgasgebläse und verbrennt an der Luft mit grüner Flamme. Sein specifisches Gewicht ist, wenn es gehämmert wurde, 8·95, wenn es gegossen wurde 8·92.

Das Kupfer ist ein sehr guter Leiter für Wärme und Elektricität, in ersterer Hinsicht wird es nur von Silber und Gold übertroffen, in letzterer steht es dem Silber gleich.

Das Kupfer lässt sich leicht und gut schweissen. Geschmolzenes Kupfer dehnt sich beim Erstarren aus. Bei dem Erkalten des schmelzenden Kupfers spratzt dasselbe bedeutend, sei es, weil es aus seinem Innern Gase (Kohlenoxyd und schwefelige Säure) entwickelt, oder weil es Gase aus der Luft absorbirt hat. Um das Steigen, resp. das Ausdehnen des Kupfers beim Schmelzen und das Blasigwerden desselben zu verhindern, muss man dasselbe mit Kohle bedecken. Das Kupfer absorbirt auch Wasserstoff. Kupfer erhält sich unter Umständen, selbst in feuchter Luft, wenn diese nur frei von Kohlensäure ist, unverändert; ist diese vorhanden, so überzieht es sich mit einem grünen Ueberzug von basisch kohlensaurem Kupfer, Grünspan.

Verdünnte Salz- und Schwefelsäure, ebenso Ammoniak, wirken auf das Kupfer nur bei reichlichem Zutritt von Luft ein. Auch Salze wirken in derselben Weise. Schwefelwasserstoffgas färbt das Kupfer durch Bildung von Schwefelkupfer an der Oberfläche schwarz.

Das Kupfer ist eines der verbreitetsten Metalle und findet sich, theils gediegen, oft in sehr grossen Mengen, besonders in Nordamerika am Lake superior, dann auch in Schweden, Sibirien. Häufiger findet es sich in Form von Kupfererzen, welche entweder Oxyd- oder Schwefel-

verbindungen des Kupfers enthalten. Aus diesen Erzen gewinnt man das Kupfer auf trockenem und auf nassem Wege. Jener besteht zunächst in Rösten, um die stets zugleich vorhandenen Eisensulfide in Oxyd umzuwandeln. Die gerösteten Erze werden unter Zusatz von kieselsäurehältigen Zuschlägen geschmolzen, wobei das Eisen als Oxydul in die Schlacke geht, während sich das Schwefelkupfer als eine schwerere geschmolzene Masse unter der Schlacke versammelt. Dieses Verfahren wird öfters wiederholt und man erhält dann ein Gemisch von metallischem Kupfer und Schwefelkupfer (Schwarzkupfer). Durch weitere Oxydation lässt sich dann aus diesem ein fast reines Kupfer gewinnen, was zuletzt durch Rühren des geschmolzenen Kupfers mit einem Birkenstamme — „Pohlen" — bewerkstelligt wird. Bei der Gewinnung des Kupfers auf nassem Wege wird es durch Oxydiren oder Chloriren löslich gemacht, mit Wasser oder verdünnter Säure ausgelaugt, und aus der Lauge das Kupfer entweder durch Eisen metallisch oder durch Schwefelwasserstoff oder Kalkmilch als Sulfid bzw. Hydroxyd gefällt. Selbstverständlich ist das auf diese Weise gewonnene Kupfer noch immer nicht absolut rein, obgleich insbesondere das zu Blech ausgewalzte Kupfer für die meisten Zwecke genügt. Man kann es rein erhalten durch Lösen desselben in Schwefelsäure, Verdünnen und Filtriren der Lösung (zur Entfernung des Bleis) und Fällen durch Eisen oder Zink. Am reinsten erhält man das Metall durch den galvanischen Strom aus reinen Kupfersulfat. Auch durch Reduciren von reinem Kupferoxyd im Wasserstoffstrom, kann man reines Kupfer erhalten.

Die Legirungen des Kupfers sind ausserordentlich wichtig.

Als reines Metall wird es in der Zahnheilkunde wohl kaum angewendet und selbst die meisten jener Legirungen, deren Hauptbestandtheil es bildet, sind wohl für mannigfache Gewerbe von grosser Wichtigkeit, weniger für unsere Zwecke. Wir haben schon gehört, dass Gold und Silber durch Legirung mit kleinen Mengen von Kupfer in ihrer Zähigkeit und Härte erhöht werden. Auch dass Kupfer mit Platin sich zu einer goldähnlichen Legirung verbindet, wurde schon erwähnt.

Ueber die Aluminiumbronce, welche aus Kupfer mit $2^1/_2$ bis 10 Procent Aluminium gebildet wird und eine goldähnliche Farbe hat, sehr zähe und fest ist, soll unter Aluminium noch weiter gesprochen werden.

Von Wichtigkeit ist der gleichfalls schon besprochene Zusatz von Kupfer zu Legierungen, welche als Amalgame dienen sollen. Es verleiht diesen die Eigenschaft des raschen Erhärtens (Fletcher), dient also als verbessernder Zusatz zu derartigen Legierungen in ähnlicher Weise wie Platin, vor welchem das Kupfer den Vorzug der Billigkeit hat. Zu berücksichtigen ist, wenn man derartige Zusätze zu machen beabsichtigt.

immer, dass das Kupfer unter dem Einflusse der Mundsecrete und der Nahrungsmittel leicht oxydirt werden kann und dass deshalb kupferhaltige Amalgame nur dort zu verwenden sind, wo die Schwarzfärbung eben kein Hindernis ist; andererseits soll hier nochmals darauf verwiesen werden, dass diese Amalgame die einzigen sind, welche nach *Miller* conservirend auf die gefüllten Zähne wirken. Ueber das nur aus Kupfer und Quecksilber bestehende sogenannte *Sulivan*'sche Amalgam ist gleichfalls schon oben gesprochen worden.

Die in den Künsten und Handwerken am meisten gebrauchten Legirungen des Kupfer sind die mit Zink, *Messing*, die mit Zinn, *Kanonenmetall*, *Glockenmetall*, Bronce der Alten; die mit Zink und Zinn, neue *Bronce*, endlich die mit Zink und Nickel, *Neusilber*. Kupfer und Zink vereinigen sich in allen Verhältnissen, jedoch scheint das gewöhnliche Messing eine Verbindung Zn_2 Cu_3 zu sein, während das Rothmessing Zn Cu_5 ist. Diese beiden Legirungen sind sehr dehnbar; die Farbe des Messings ist nicht immer durch einen grösseren Kupfergehalt bedingt, indem eine Legirung aus gleichen Theilen Kupfer und Zink mehr roth ist, als eine aus 4 Theilen Kupfer und 1 Theil Zink (*Karsten*). Durch eine Erhöhung des Zinkgehaltes wird die Härte und Schmelzbarkeit vergrössert, während die Hämmerbarkeit geringer wird.

Durch den Zusatz von Zinn zu Kupfer wird gleichfalls die Schmelzbarkeit und die Härte vermehrt, während die Hämmerbarkeit und die Ziehbarkeit abnehmen. Die Härte der Legirung wird durch Zinn mehr als durch Zink erhöht. Bis zu 30 Percent Zinnzusatz ist die Kupferfarbe immer noch kenntlich; von da an nimmt die Legirung eine graulich-weisse Farbe an, welche bei 50 Percent ganz weiss wird.

Wie aus dem Früheren ersichtlich, tritt das Messing in die Zusammensetzung verschiedener in der Zahntechnik zum Löthen verwendeten Zusammensetzungen ein.

Das Neusilber ist zäher und härter als Messing, hat die Farbe des zwölflöthigen Silbers, ist hämmerbar, walzbar und ziehbar. Es läuft weniger leicht an als Silber. Im Allgemeinen kommen auf 8 Theile Kupfer 3 Theile Zink und 2 bis höchstens 6 Theile Nickel. Je höher der Nickelgehalt, desto schwerer ist die Legirung zu verarbeiten.

Zum Nachweise des Kupfers verwendet man die grüne Färbung der Oxydationsflamme oder auch die grüne Färbung einer mit Kupfersalz erhitzten Boraxperle, welche nach dem Erkalten blau wird. In Flüssigkeiten weist man Kupfer nach durch Schwefelwasserstoff, welcher ebenso wie Schwefelammon einen braunschwarzen Niederschlag von Schwefelkupfer gibt. Kali- oder Natronlauge fällen einen hellblauen Niederschlag von Kupferoxydhydrat, welches sich beim Erhitzen in schwarzes Kupferoxyd

verwandelt. Auch Ammoniak gibt in Kupfersalzlösungen einen blauen Niederschlag, welcher sich in überschüssigem Ammoniak mit tiefblauer Farbe löst. Rothes Blutlaugensalz gibt einen Niederschlag von Kupfereisencyanid; endlich kann man Kupfer durch metallisches Eisen als metallisches Kupfer auf dasselbe niederschlagen.

Zur quantitativen Bestimmung fällt man aus der heissen Lösung eines Kupfersalzes durch Natronlauge Kupferoxyd, welches gut gewaschen, getrocknet, geglüht und als solches gewogen wird. In manchen Fällen ist es vortheilhafter, das Kupfer aus seiner sauren Lösung durch Schwefelwasserstoff zu fällen, das gebildete, abfiltrirte und getrocknete Schwefelkupfer in concentrirter Salpeter- und Salzsäure zu lösen und dann nach genügender Verdünnung abermals heiss mit Natronlauge zu fällen. Diese Methoden empfehlen sich insbesondere für die Bestimmung des Kupfers in zahnärztlich gebrauchten Legirungen.

In manchen Fällen, wenn in der Kupferlösung nicht noch andere durch Zink fällbare Metalle sind, ist es bequem, das Kupfer als Metall abzuscheiden und zu bestimmen. Die Lösung muss von Salpetersäure frei sein. Man bringt sie dann in ein geeignetes, vorher gewogenes Gefäss, Schälchen, Becherglas, Porcellan- oder Platintiegel und bringt in dieselbe kleine Stückchen reinen Zinkes u. zw. solange, bis das Kupfer vollständig abgeschieden und das Zink vollkommen gelöst ist; hierauf wird die Flüssigkeit abgegossen und das ausgeschiedene Kupfer mit heissem Wasser genügend gewaschen, rasch getrocknet und gewogen. Die Gewichtszunahme des Gefässes ergibt das Gewicht des Kupfers. Ebenso kann man einen schwachen galvanischen Strom zur Abscheidung des Kupfers benützen, indem man den die Kupferlösung enthaltenden Platintiegel zur Kathode und ein Platinblech als Anode verwendet. Auch diese Methode gibt genaue Resultate (Kirk).

Zinn.

Sn. At. Gw. 118.

Das Zinn ist silberweiss mit einem leichten Stich in's Bläuliche, hat einen vollkommenen Metallglanz, welcher dem des Silbers sehr nahekömmt, und besitzt einen eigenthümlichen und charakteristischen, lange anhaftenden Geruch. Es ist ein sehr weiches Metall, das weichste nächst dem Blei, ferner sehr geschmeidig und sehr hämmerbar; es kann in Blätter von $^1/_{40}$ Mm. Dicke ausgeschlagen werden. Seine Dehnbarkeit ist gering, dessenungeachtet ist diese bei etwa 100^0 genügend gross, um es zu Draht zu ziehen. Das Zinn hat ein spec. Gew. von 7·28 und schmilzt bei 228^0 C. Bis fast auf den Schmelzpunkt erhitzt, etwa bei 200^0,

wird es so spröde, dass es durch den Hammerschlag zerbrochen werden kann. Eine gegossene Zinnstange knirscht beim Biegen, welches Geräusch durch das Reiben der Zinnkrystalle gegeneinander verursacht wird. Man bezeichnet dieses Geräusch als „Schreien" des Zinns.

Wird das Zinn bis zur Weissglühhitze erhitzt, so kann es destillirt werden. Geschieht diese Erhitzung unter genügendem Luftzutritt, so verwandelt sich das Zinn, während es mit intensivem weissem Licht verbrennt, in gelblichweisses Zinnoxyd (Zinnasche), welches vielfach zum Poliren verwendet wird. Beim raschen Erkalten erstarrt das Zinn krystallinisch; welche Eigenschaft zur Erzeugung des Moiré metallique verwendet wird, einer Decoration von Eisenblech mit Zinn, welches letztere schöne Krystallformen erzeugt. Bei gewöhnlicher Temperatur wird das Zinn von der Luft nicht leicht angegriffen; auch schwache Säuren wirken auf das Zinn nicht leicht ein. Heisse Salzsäure verwandelt es in Zinnchlorid. Heisse Laugen der Aetzalkalien lösen Zinn unter Bildung von metazinnsauren Salzen und Schwefelsäure löst es zu Zinnsulfat. Von Schwefelwasserstoff wird es nur schwer und wenig angegriffen, weshalb es sich zur Anfertigung von Kautschukgebissen eignet.

Das Zinn wird in der Natur nicht gediegen, sondern nur oxydirt als Zinnstein oder Zinnkies gefunden, und aus diesen durch Rösten der Erze und durch nachherige Reduction dargestellt. Durch das Rösten wird es vom Schwefel, Arsen und Antimon befreit, andere Metalle, welche noch in dem reducirten Zinn enthalten sind, werden durch Aussaigern entfernt. Absolut reines Zinn kann man erhalten durch einen schwachen galvanischen Strom oder durch Auflösen von Handelszinn in Salzsäure; das gebildete Zinnchlorür wird mit Salpetersäure behandelt und dadurch in Zinnoxyd verwandelt und dieses endlich mit Kohle reducirt. Im Handel kommt ein Körnerzinn vor, welches schon sehr rein ist, und ein Blockzinn, welches etwas unreiner ist. Das reinste Zinn, welches im Handel vorkommt, ist das Bankazinn von der gleichnamigen Sunda-Insel.

Wie schon oben gesagt, ist das reine Zinn sehr leicht in feine Blätter (Zinnfolie, Stanniol) auszuschlagen, welche je nach der Dicke als Spiegelfolie oder als Folie schlechtweg bezeichnet werden. In dieser Form wird das Zinn wegen seiner ausserordentlichen Weichheit als Füllmaterial für cariöse Zähne verwendet. Aber eben diese Weichheit verringert auch wieder den Werth als Füllmaterial dort, wo es sich um Verwendung an Kauflächen handelt. Auch in Form von Schnitzeln oder Streifen wurde die Folie zu demselben Zwecke verwendet; sie hat aber nach Kirk in dieser Form keinen Vortheil vor der glatten Folie. Ueber die Verwendung in Verbindung mit Goldfolie ist, sowie über Folien überhaupt, schon oben gesprochen worden.

Das Zinn verbindet sich mit den meisten Metallen zu Legirungen. Zinnamalgam wird bekanntlich als Spiegelbelag reichlich angewendet. Unter dem Namen Slayton's Sponge amalgam, fibrous tin, felt foil (Holländer l. c.) war seinerzeit ein Präparat im Handel, welches wahrscheinlich meist ein an Quecksilber sehr armes Zinnamalgam oder ein Zinnsilberamalgam [51]) war oder endlich aus reinen, etwa durch den galvanischen Strom ausgefällten Zinnnadeln bestand. Die meiste Verwendung in der Zahnheilkunde hat das Zinn in Legirungen mit Silber, welche zur Anfertigung von Amalgamen verwendet werden. Zinn verbindet sich mit Silber zu einer hämmerbaren Legirung, deren Festigkeit weitaus höher ist, als die des Zinnes.

Eine Legirung mit Silber und Gold (20 Zinn, 1 Gold und 2 Silber nach Rhese) wird zur Anfertigung der sogenannten cheoplastischen Basis für Zahnersatzstücke verwendet. Die ursprüngliche Legirung zu dieser Basis besteht aus Silber, Zinn, Wismuth und etwas Antimon. Diese Legirungen contrahiren sich beim Erstarren und geben deshalb keine correcten Platten (Parreidt l. c.). Gold und Zinn geben eine sehr gut hämmerbare Legirung, welche einen viel niedrigeren Schmelzpunkt hat, als das Gold. Die Hämmerbarkeit der Legirung bleibt aber nur erhalten bei höchstens 10 Percent des Zinnes. Diese Legirung hat ein spec. Gew., welches grösser ist, als das Mittel aus dem der dieselben zusammensetzenden Metalle.

Auch mit Platin und Palladium verbindet sich das Zinn leicht und zwar bei einer Temperatur, welche weit unterhalb des Schmelzpunktes jener Metalle liegt. Verwendet man gefälltes Platin und Zinnfolie und erhitzt beide gelinde, so findet die Verbindung mit fast explosiver Heftigkeit statt. Die Legirungen mit Platin und Palladium sind sehr spröde. Auch mit Eisen geht das Zinn eine Legirung ein.

Legirungen des Zinnes mit Blei sind zäher und härter als jedes Metall für sich und schmelzen leichter als das Mittel aus den Schmelzpunkten beider. Durch den Zusatz von Blei wird das spec. Gew. erhöht, so dass man aus der Bestimmung des letzteren einen Anhaltspunkt für die Reinheit des Zinnes hat. Zinnbleilegirungen werden als Lothe häufig verwendet. Diese Lothe werden zum Weichlöthen benützt und bestehen in der Regel aus 2 Theilen Zinn und 1 Theile Blei. Wird einer Zinnbleilegirung noch Wismuth und weiters Cadmium hinzugefügt, so wird der Schmelzpunkt derselben noch viel bedeutender herabgesetzt, so dass er schliesslich noch weit unter den Siedepunkt des Wassers zu liegen kommt.

Mit Kupfer wird das Zinn, wie es schon bei dem ersten Metalle erwähnt wurde, zu verschiedenen Legirungen vereinigt. Die wichtigsten,

welche aber für unseren Zweck nicht in Betracht kommen, sind die Bronce und das Glockenmetall; ebenso auch das Geschütz- und Spiegelmetall. Wenig Kupfer, dafür aber mehr Antimon, auch etwas Zink, enthält das Britanniametall: und das Babbittmetall, welches man in dem zahntechnischen Laboratorium manchmal zu Stanzen verwendet, besteht aus 12 Theilen Zinn, 3 Theilen Antimon und 2 Theilen Kupfer oder nach Haskell aus 8 Theilen Zinn, 1 Theil Kupfer und 2 Theilen Antimon.

Von Verbindungen des Zinnes sind das Zinnoxydul und das Zinnoxyd wichtig, haben aber ebensowenig als das Zinnchlorür und das Zinnchlorid oder die Schwefelverbindungen, z. B. zweifach Schwefelzinn, Musivgold, für uns besonderes Interesse.

Was den Nachweis des Zinnes betrifft, so fällen Alkalien aus den Lösungen der Zinnsalze weisse Niederschläge: Schwefelwasserstoff fällt Zinnoxydulsalze dunkelbraun, Zinnoxyd hellgelb (löslich in Schwefelammonium), Goldchlorid fällt aus verdünnten Lösungen von Zinnchlorür den charakteristischen Cassiuspurpur (s. d.), welche Fällung deutlicher ist, wenn in der Lösung auch Zinnchlorid enthalten ist.

Zink.

Zn. At. Gw. 65.

Das Zink hat eine weisse Farbe mit einem Stich in's Bläuliche und hat starken Metallglanz. Es schmilzt bei 433·3°. Da es krystallisirt, erscheint es dementsprechend, wenn es bei hoher Temperatur geschmolzen und gegossen wurde, auf dem Bruche grobblätterig, wenn es bei verhältnissmässig niederer Temperatur geschmolzen und gegossen wurde, kleinkörnig.

Bei gewöhnlicher Temperatur ist das Zink spröde. Zwischen 100 und 150° wird es hämmerbar und walzbar, so dass es in Blätter ausgewalzt werden kann und bei 200° wird es wieder spröde, so dass es zu Pulver zerstossen werden kann. Auf seine Sprödigkeit oder Hämmerbarkeit hat nach dem Obigen auch die Schmelztemperatur Einfluss; bei hoher Erhitzung geschmolzen und gegossen ist es spröde, bei niederer Temperatur gegossen ist es walzbar. Das bei 100—150° ausgehämmerte oder gewalzte Zink behält die Eigenschaft der Dehnbarkeit dann auch bei gewöhnlicher Temperatur. Bei lebhafter Rothglühhitze verdampft das Zink, sein Siedepunkt ist 1040° (Deville und Trost). Sein Dampf entzündet sich an der Luft und verbrennt mit bläulichgrüner, hellleuchtender Flamme zu Zinkoxyd. Auch wenn Zink bei Zutritt der Luft geschmolzen wird, und zum starken Glühen (400°) erhitzt wird,

verbrennt es zu Zinkoxyd. Das specifische Gewicht des Zinkes ist je nach der Schmelzhitze und je nach der Schnelligkeit der Abkühlung von 7·109 bis 7·158, gewalztes Zink hat ein specifisches Gewicht von 7·2—7·3. Das Zink ist härter als Silber, weniger hart als Kupfer, hat im reinen Zustande fast Silberglanz und ist so weich, dass es die Feile verschmiert. Durch Walzen wird es etwas härter. In der Wärme dehnt sich das Metall sehr stark aus, von 0—100° im Längendurchmesser um $^1/_{340}$, das gehämmerte um $^1/_{323}$: das geschmolzene Zink zieht sich beim Erstarren demgemäss sehr stark zusammen und es müssen also die Formen, in welche es gegossen wird, stark vorgewärmt werden, und die Temperatur des geschmolzenen Zinkes nicht zu hoch sein, damit die Erstarrung langsam erfolge.

Das Zink kommt in der Natur nur sehr selten gediegen vor. Die Zinkerze, welche in der Natur vorkommen, sind kohlensaures Zink oder Zinkspath, Galmei, dann kieselsaures Zink, Schwefelzink u. A.: aus diesen Erzen wird das Metall durch Rösten derselben und nachherige Reduction gewonnen. Bei dieser Reduction wird das Zink in Dampfform verflüchtigt, und muss deshalb in geeigneten Vorlagen aufgefangen werden.

Das käufliche Zink enthält meistens etwas Eisen, auch Mangan, Blei, Kupfer, Cadmium u. s. w. Der grösste Theil dieser Metalle lässt sich durch Destillation bei Rothglühhitze entfernen. Vollkommen reines Zink lässt sich jedoch nur so erhalten, dass man auf nassem Wege dargestelltes reines Zinkoxyd mit Kohle gemengt, in einem passenden Destillirapparat reducirt.

An der Luft überzieht sich das Zink alsbald mit einem Ueberzug von basisch kohlensaurem Zink. Das Zink löst sich in verdünnter Salzsäure und Schwefelsäure und zwar leichter, wenn elektronegative Metalle zugegen sind, also leichter in Metallgefäsen und in Berührung mit metallischem Platin als in Glasgefässen. Wässerige Alkalien lösen gleichfalls das Zink besonders wie oben in Gegenwart eines anderen Metalles z. B. von Eisen oder Platin.

Das Zink verbindet sich mit zahlreichen Metallen zu Legirungen. Die in der Technik am meisten gebrauchten sind die mit Kupfer und Nickel, welche bei dem ersteren Metalle schon als Messing, Tombak, Bronce genannt sind.

Mit Quecksilber bildet es ein sehr sprödes Amalgam, in Zinnsilberlegirungen oder in Zinnsilbergoldlegirungen kann es bis zu einem gewissen Grade die Stelle des Platins vertreten. 2 Theile Zink und 1 Theil Silber geben eine weisse, hämmerbare Legirung. Platin kann in geschmolzenem Zink aufgelöst werden, die entstehende Legirung ist hart und spröde. In einer solchen Legirung kann durch eine Mineralsäure das Zink gelöst

werden und das Platin bleibt in feinvertheiltem Zustande zurück: Gold und Zink vereinigen sich zu einer Legirung von grösserem specifischen Gewichte als das Mittel der beiden Metalle beträgt; durch das schwere Metall wird die Hämmerbarkeit des Goldes beeinträchtigt, die Farbe des letzteren durch kleine Quantitäten erhöht, durch grössere Mengen von Zink, ebenso wie der Glanz, beeinträchtigt.

Zink und Blei legiren sich nur schwierig über einen gewissen Percentsatz. Das Zink löst etwa 1·2 Percent von Blei und das Blei etwas mehr Zink auf. Eine Schmelzung beider Metalle miteinander theilt sich nach langsamer Abkühlung in 2 Schichten verschiedenen specif. Gewichtes, von welchen die untere das mit wenig Zink legirte Blei, die obere das mit wenig Blei legirte Zink enthält. Aus diesem Grunde ist die zufällige Vermischung dieser beiden Metalle in dem zahntechnischen Laboratorium sorgfältig hintanzuhalten.

Zink und Zinn vereinigen sich leicht in allen Verhältnissen; solche Legirungen werden sehr häufig zum Gusse von Stanzen angewendet. Diese Legirungen sollen erstens bei einer niedrigen Temperatur schmelzen, beim Abkühlen sich weniger contrahiren und weniger Härte an der Oberfläche haben.

Zu diesen Zwecken empfiehlt Richardson eine Legirung aus 4 Theilen Zink und 1 Theile Zinn, Fletcher 2 Theile Zink und 1 Theile Zinn; jedoch meint Essig, dass diese Legirungen in keiner Weise dem Zink allein bei Herstellung von Stanzen überlegen wären (l. c.).

Ueber die Herstellung von Stanzen wird an anderem Orte von berufener Seite gesprochen werden. Hier sei nur bemerkt, dass das Zink, wenn es geschmolzen ist, Eisen auflöst und dass deshalb die eisernen Gefässe, Löffel, in welchen es geschmolzen wird, an der Innenseite mit Schlemmkreide oder Kaolin überzogen werden sollten.

Von Verbindungen des Zinkes sind für den Zahnarzt am wichtigsten das Oxyd und das Chlorzink. Ueber diese Materialien, welche hauptsächlich zum Füllen der Zähne verwendet werden und über diese Verwendung selbst wurde schon früher gesprochen.

Der Nachweis von Zink erfolgt durch seine Fällung durch Schwefelammon, oder Schwefelwasserstoff in essigsaurer Lösung in Form eines weissen in Essigsäure unlöslichen, in Salzsäure löslichen Niederschlages.

In Zinksalzlösungen bringt Ammoniak einen weissen Niederschlag hervor, welcher in einem Ueberschusse desselben löslich ist. Quantitativ kann man das Zink entweder in dieser Weise als Schwefelzink bestimmen oder man fällt das Zink durch kohlensaures Natrium bei Siedhitze als kohlensaures Zink.

Aluminium.

Al. At.Gw. 27·4.

Das Aluminium hat eine bläulichweisse etwa zwischen der des Zinkes und der des Zinnes liegende Farbe, ist härter als Zinn, weicher als Kupfer, ist sehr hämmerbar und dehnbar. Es lässt sich zu sehr dünnen Blättern (Blattaluminium) ähnlich wie Silber ausschlagen und zu feinen Drähten ausziehen; am besten lässt es sich zwischen 100 und 150° bearbeiten. Es hat starken Klang und leitet Wärme und Elektricität ungefähr so wie Silber. Es bricht mit feinkörnigem, zackigem Bruche (krystallisirt in Oktaëdern) und verschmiert die Feile ähnlich wie Blei. Das gegossene Metall ist etwa so hart wie Silber, das gehämmerte wie Weicheisen. Sein spec. Gew. ist 2·7. Es schmilzt bei etwa 700°, kann so viel bis jetzt bekannt, verflüchtigt werden und verbrennt, in grosser Oberfläche an der Luft erhitzt mit starkem Glanze. An trockener und feuchter Luft bleibt es unverändert und wird selbst bei der Schmelzhitze nur wenig zu Thonerde oxydirt, welche sich in Form eines dünnen Häutchens an der Oberfläche des geschmolzenen Metalles absetzt, weshalb beim Schmelzen und Giessen ein Flussmittel, und zwar Chlorkalium verwendet wird.

Es ist überhaupt schwer zu giessen, einerseits wegen seines geringen specifischen Gewichtes, andererseits weil es geschmolzen teigig weich ist und deshalb in die feineren Theile einer Form nicht leicht eindringt. Man weicht den Schwierigkeiten nach Bean aus, indem man das geschmolzene Metall aus hohen Schmelzgefässen, also unter erhöhtem Drucke in vorher erwärmte Formen fliessen lässt, oder nach Carroll, indem man zum Schmelzen einen Graphittiegel verwendet, welcher in seiner Wand einen zur Ausflussöffnung führenden Canal hat und an dem offenen Ende (des Tiegels) mit einem durchbohrten Seifensteinstöpsel verschlossen ist. Die Bohrung des Stopfens steht mit einem Gummiballon in Verbindung, durch dessen Compression das flüssige Metall durch den Canal in die vorher erhitzte Form gepresst wird.

Nach Essig sind für Zahnersatzstücke gestanzte, aus Walzblech hergestellte Platten, an welchen die Zähne mit Kautschuk oder Celluloid befestigt werden, den gegossenen Platten vorzuziehen, auf welchen die Zähne mit Zinn oder einer Zinn-Aluminium-Legirung befestigt werden. Für das raschere Zugrundegehen der letzteren Platten macht Essig auch die galvanische Wirkung verantwortlich.

Bei der Abkühlung zieht sich das Metall stark zusammen. Aluminium wird durch Salpetersäure nicht angegriffen; auch durch Schwefelverbindungen wird es nicht verändert. In verdünnter Schwefel- und Salzsäure, ebenso in wässerigen Alkalien löst es sich.

Das Aluminium kommt in der Natur nicht gediegen, sondern nur in der Form der Thonerde in Verbindung mit Kieselsäure, Feldspath, Glimmer, endlich in Verbindung mit Fluor, als Kryolith vor.

Die Darstellung des Metalles aus diesen Körpern ist erst im Jahre 1827 Wöhler in Göttingen gelungen. Die von diesem Gelehrten erfundene Methode wird noch heute in den Aluminiumfabriken verwendet; man stellt sich zunächst Chloraluminium-Chlornatrium dar, indem Thonerde mit Kochsalz und Steinkohlentheer in Glühhitze mit Chlorgas behandelt wird. Aus dem gewonnenen Chloraluminium wird durch Zusammenbringen mit metallischem Natrium, gleichfalls in der Hitze, metallisches Aluminium gewonnen.

Dieses im Handel vorkommende Aluminium ist stets mit Silicium und Eisen verunreinigt.

Das Aluminium vereinigt sich mit den meisten Metallen zu Legirungen: mit Quecksilber gibt es, mit Aetzkali befeuchtet, ein brüchiges, sich schon an der Luft leicht oxydirendes, also nicht haltbares Amalgam. Mit Gold bildet es, wenn es zu 1 Percent demselben zugesetzt wird, eine sehr harte, grüngefärbte, nicht ziehbare Legirung. Zu 5 Percent wird die Legirung spröde, mit 10 Percent bildet sich eine gleichfalls spröde weisse, krystallinische Legirung.

Mit Silber verbindet sich Aluminium leicht zu einer Legirung, welche härter, aber leichter zu bearbeiten ist als Aluminium. Zu 3 Percent dem Silber zugesetzt, bildet es eine Legirung, welche durch Schwefelammonium nur schwer angegriffen wird; zu 5 Percent gibt es eine harte, weisse, elastische Legirung.

Eine Legierung von 1 Theil Aluminium mit 2 Theilen Silber bezeichnet Kirk (l. c.) als das in Frankreich zur Fabrikation von Essbestecken etc. gebräuchliche tiers argent. Nach v. Wagner (l. c.) besteht aber diese Drittel-Silberlegirung aus 27·56 Percent Silber, 59 Percent Kupfer, 9·57 Percent Zink, 3·42 Percent Nickel. Gleiche Theile von Silber und Aluminium geben eine Legirung von der Härte der Bronce.

Eisen verbindet sich mit Aluminium im Verhältnisse wie 3 : 1 zu einer silberweissen, sehr harten, an der Luft nicht rostenden Legirung.

Aluminium mit Zinn gibt harte und elastische Legirungen, welche von Säuren nur schwer angegriffen werden.

Mit Zink verbindet sich das Aluminium in den verschiedensten Verhältnissen. Zur Verfertigung derselben wird zunächst das Aluminium geschmolzen und Zink nach und nach hinzugefügt unter Zusatz von Fett, um die Oxydation zu verhüten. Ein geringer Zusatz, 2 bis 3 Percent Zink zum Aluminium macht das Letztere sehr hart und dehnbar und

politurfähig. Grössere Mengen von Zink als Aluminium geben Legirungen, welche passende Lothe für Löthungen von Aluminiumstücken bilden.

Die wichtigsten Legirungen des Aluminiums sind die mit Kupfer. Im Allgemeinen macht ein Zusatz von Aluminium das Kupfer leichter schmelzbar, härter, chemisch widerstandsfähiger und beeinträchtigt seine Hämmerbarkeit nicht.

Legirungen mit einem Gehalt von etwa 5 bis 10 Percent Aluminium bezeichnet man als Aluminiumbronce.

Diese hat eine schöne Goldfarbe, ist zähe und elastisch, wird an der Luft nicht verändert und kann heiss und kalt verarbeitet werden. Die von Sauer zu Zahnersatzstücken verwendete Aluminiumbronce enthält 10 Percent des letzteren, hat einen etwas niedrigeren Schmelzpunkt als Kupfer und ein spec. Gew. von 7·23. Sie wird nach diesem Autor von den Mundflüssigkeiten nur wenig und oberflächlich angegriffen und ist ebenso haltbar und widerstandsfähig wie 18karätiges Gold.[57]) Zur Verfertigung der Aluminiumbronce aus Thonerde kann man sich nach Cowles des elektrischen Ofens bedienen. Es werden nämlich 25 Theile Korund mit 50 Theilen Kupfer und 12 Theilen einer Mischung von Holzkohle und elektrischer Lichtkohle in eine rechteckige Büchse aus feuerfestem Material gebracht, welche mit gekalkter Holzkohle ausgekleidet ist. Ausserdem wird die Beschickung auf allen Seiten mit einem Lager von feiner Holzkohle umgeben, welche die Verunreinigung der Legirung mit aus dem Kalke reducirten Calcium verhindert.

Der Deckel der Büchse ist eine Gusseisenplatte, welche schliesslich aufgekittet wird. In diese Büchse gehen zwei grosse elektrische Lichtkohlenstücke hinein, welche mit einer Dynamomaschine verbunden sind. Die durch diese Maschine, bezw. durch den elektrischen Strom hervorgebrachte Hitze lässt man ungefähr fünf Stunden einwirken und dann den Ofen abkühlen. Das Resultat des Processes ist eine Aluminiumbronce mit etwa 15 bis 35 Percent Aluminium und etwas Kiesel. Ein Theil des Aluminiums geht an die Kohle und bildet mit ihr vielleicht eine chemische Verbindung. Der Sauerstoff der Thonerde wird aus derselben entfernt und verbindet sich mit dem Kohlenstoff zu Kohlenoxyd. Ein kleines Quantum des Aluminiums findet sich auch unlegirt im Kleinen gemischt mit Kohle. Um dann die gewöhnliche Aluminiumbronce zu erhalten muss die Legierung mit dem nöthigen Gewichte von Kupfer geschmolzen, werden. Als Lote für Aluminiumbronce werden folgende empfohlen:

I. Hartlot für 10percentige Aluminiumbronce:

Gold	88·88	Percent	„
Silber	4·68	„	„
Kupfer	6·44	„	„

II. Mittelhartes Loth für 10percentige Aluminiumbronce:

Gold	54·40 Percent	„	
Silber	27·00	„	„
Kupfer	18·00	„	„

III. Weichlot für Aluminiumbronce:

Kupfer 70 Percent Zinn 80 „	= Messing	14·30	Percent
	Gold	14·30	„
	Silber	57·10	„
	Kupfer	14·30	„

* *
*

Von anderen Metallen, welche für unsere Zwecke verwendet werden, wurden an verschiedenen Stellen schon erwähnt: Palladium, Cadmium; dieselben haben in der Zahnheilkunde keine hervorragende Bedeutung. Dem Eisen, als dem Material, aus welchem die Instrumente des Zahnarztes verfertigt werden, kömmt eine solche wohl zu. Es kann aber hier nicht der Ort sein, um auf die Metallurgie und die Industrie dieses höchst wichtigen Metalles näher einzugehen. Ueber ein anderes schweres Metall, welches im zahnärztlichen Laboratorium zu manchen Zwecken angewendet wird, über das Blei, seien hier noch einige Worte gesagt. Das Blei Pb. At. Gw. 207 ist das weichste der gebräuchlichsten Metalle. Sein specifisches Gewicht ist 11·37, sein Schmelzpunkt 334° C. (Kupfer und Person). Obgleich sehr hämmerbar und ziehbar, kann es in Form von Drähten nur ausnahmsweise verwendet werden, weil seine Zugfestigkeit sehr gering ist. Wegen seiner Weichheit wurde es in früherer Zeit als Folie zum Füllen (Plombiren) der Zähne verwendet. Heute wird es nur zur Herstellung von Gegenstanzen und von Schablonen verwendet. Ueber die Nachtheile, welche die edlen Metalle durch Zusatz von sehr geringen Mengen Blei erleiden — Gold wird schon durch 0·002 Percent Blei spröde und nicht zu bearbeiten — wurde schon zu wiederholtenmalen gesprochen.

Ueber gewisse technische Handgriffe und Vorkehrungen bei der Verarbeitung im zahnärztlichen Laboratorium, z. B. über Vergolden u. A. wird später noch gesprochen werden.

Literatur.

Allgemeine: Huseman, Handbuch der gesammten Arzneimittellehre. 2. Aufl. Berlin 1883. — Binz C., Vorlesungen über Pharmakologie. Berlin 1886. — T. Lauder Brunton. A Textbook of Pharmacology etc. London 1885. — Bernatzik und Vogl. Lehrbuch der Arzneimittellehre. Wien und Leipzig 1891. — Boehm R., Arzneiverordnungslehre. Jena 1891. — Schmiedeberg O., Grundriss der Arzneimittellehre. Leipzig 1888. — Ewald C. A., Handbuch der Arzneiverordnungslehre. 11. Aufl. Berlin 1887. — Kleinmann F., Recepttaschenbuch für Zahnärzte. Leipzig 1882.

---

1. Tauber E., Die Anaesthetica. Berlin 1881.
2. Kapeller O. Anaesthetica. Deutsche Chirurgie. Lfg. 20. 1880.
3. Holländer und Schneidemühl, Handbuch d. zahnärztl. Heilmittellehre. Leipzig 1890.
4. Ferrand, Ampoules de chlorure d'éthyle pour anaesthésie locale. Soc. nation. de méd. de Lyon. Lyon médical LXVI, 1891, p. 234 ff.
5. Martindale W., The Extra Pharmacopoeia. London 1883.
6. Holländer, Das Bromäthyl in der zahnärztlichen Praxis. X. Intern. med. Congr. Berlin 1890.
7. Witzel Ad., Ueber den Gebrauch des Schlafgases. Hagen 1889.
8. Hermann L., Lehrbuch der experimentellen Toxikologie. Berlin 1874.
9. Grohnwald C., Das Stickstoffoxydul als Anaestheticum. Berlin 1872.
10. Hillischer H. Th., Ueber Lustgas etc. S. A. Wien 1887.
11. Zuntz und Goldstein, Ueber die physiologischen Wirkungen des Stickoxydulgases. Arch. f. d. ges. Phys. 1878. Bd. 17. S. auch Deutsche Vierteljahrsschr. f. Zahnheilk. 1879.
12. Telschow R., Ueber Stickstoffoxydul. Deutsche Vierteljahrsschr. f. Zahnheilk. 1880.
13. Wessler John, Våra Antiseptica med särskildt afseende på deras användning inom Tand- och Munkirurgien, Stockholm 1889.
14. Miller W. D., Die Mikroorganismen der Mundhöhle. Leipzig 1889.
15. Miller W. D., Wirkung des Wasserstoffsuperoxyds auf die verkalkten thierischen Gewebe. Verh. d. Dtsch. odontol. Ges. I. 1890.
16. Scheff Jul. jun., Das Jodoform in der Zahnheilkunde. Deutsche Vierteljahrsschr. f. Zahnheilk. 1881.
17. Skogsborg R., Das Jodoform in der Zahnheilkunde. ibidem 1882.
18. Witzel Ad., Compendium der Pathologie und Therapie der Pulpakrankheiten des Zahnes. Hagen 1886.
19. Hroch F., Ueber Borsäure. Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk. 1888.
20. Baume R., Ein neues Princip der antiseptischen Behandlung devitalisirter Pulpen durch Imprägnirung mit Salzen. Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk. 1888.
21. Hroch F. Ueber Chlorcalcium. Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk. 1888.
22. Heuer, Zur Antiseptik. Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk. 1888.
23. Schmidt L., Ueber den Werth des Thymols als Antisepticum gegenüber der Carbolsäure für die zahnärztliche Praxis. Deutsche Vierteljahrsschr. f. Zahnheilk. 1882.
24. Schlenker M., Untersuchungen über das Wesen der Zahnverderbnis. St. Gallen 1882.
25. Scheff Jul. jun., Lehrbuch d. Zahnheilkunde. II. Aufl. 1884.
26. Scheff Jul. jun., Das Chinolin als Antisepticum in der Zahnheilkunde Deutsche Vierteljahrsschr. f. Zahnheilk. 1882.

27. Paschkis Heinr., Ueber die Anwendung des Saccharins in Mundwässern. Oest.-ung. Vierteljahrsschr. f. Zahnheilk. 1890.

28. Reisert D., Das Sozojodol. Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk. 1888.

29. Witzel Ad., Die technischen Hilfsmittel zur antiseptischen Behandlung der Pulpakrankheiten. S. A. Berlin 1879.

30. Schütz E., Ueber örtliche resorptionshemmende und secretionsbefördernde Wirkung. Archiv f. exper. Pathol. u. Pharmakol. 1890.

31. Magitot E., Études et expériences sur la salive considerée comme agent de la carie dentaire. Paris 1867.

32. Leffmann Henry. Materia medica and therapeutics in W. F. Litch. The american System of dentistry. Edinburgh 1887.

33. v. Isoo. Erscheinungen von Gastroenteritis durch Anwendung der Arsenpasta. Oe.-U. Vierteljahrsschrift. 1889.

34. Holländer L. H. Das Füllen der Zähne und deren Extraction. Leipzig 1878.

35. Hanausek T. F., Artikel „Kautschuk" in Realencyklopädie der gesammten Pharmacie. Wien u. Leipzig 1886—1891. V. Bd.

36. v. Wagner R., Handbuch der chemischen Technologie. 11. Aufl. Leipzig 1880.

37. Parreidt Jul., Handbuch der Zahnersatzkunde. Leipzig 1880.

38. Witte. Das Füllen der Wurzelcanäle mit Portland-Cement. Deutsche Vierteljahrssch. f. Zahnheilk. 1878.

39. Schlenker M., idem. Deutsche Vierteljahrssch. f. Zahnheilk. 1880.

40. Graham-Otto's ausführliches Lehrbuch der anorganischen Chemie. Neu bearb. von Dr. A. Michaelis. 5. Aufl. Braunschweig 1884.

41. Geissler E. u. Möller J., Realencyklopädie der gesammten Pharmacie. Wien u. Leipzig 1886—1891. X. Bd.

42. Sauer C., Die Rostaing'sche Cementfüllung. p. 20. u. die Herstellung einer Lösung etc., p. 148. Deutsche Vierteljahrssch. f. Zahnheilk. 1878.

43. Schlenker M., Untersuchungen über die neuen Paulson'schen u. Rostaing'schen Dentinagene. Deutsche Vierteljahrssch. f. Zahnheilk. 1879.

44. Kirk E. C., Dental Metallurgy in W. F. Litch. The american System of dentistry. Edinburgh 1887.

45. Essig Chas. J., Zahntechnische Metallurgie. autor. Uebersetzung und freie vervollständigende Bearbeitung von Aug. Polscher. Dresden 1888.

46. Ledebur A., Die Legirungen in ihrer Anwendung für gewerbliche Zwecke. Berlin 1890.

47. Henrich A., Amalgame und das Füllen mit denselben Nach einer Vorlesung des Prof. Holländer. Deutsche Vierteljahrssch. f. Zahnheilk. 1880.

48. Wessler J., Einige Untersuchungen über Amalgame. Deutsche Monatssch. f. Zahnheilk. 1887.

49. Erzberger Th., Ueber das Füllen der Zähne mit cohäsivem Golde; Verh. d. deutsch. odontol. Ges. II. 2. 1891.

50. Scheff Jul. jun., Discussion über Zinngold (Sachs). D. Monatsschr. f. Zahnheilk. 1888.

51. v. Langsdorff G., Neue Fabrikate; D. Vierteljahrsschr. f. Zahnheilk. 1878.

52. Sauer C., Die Unschädlichkeit der Aluminiumbronze im Munde. D. Monatsschr. f. Zahnheilk. 1887.

Die erworbenen Defecte der harten Zahnsubstanzen

von

M. Baštýř.

Nachdem die durch Caries der Zähne hervorgerufenen Defecte, die wir als Defecte aus chemisch-parasitären Ursachen bezeichnen können, an anderer Stelle ausführlich besprochen werden, nachdem auch die Defecte, die im Innern der harten Zahnsubstanzen durch Resorption von Seite der Pulpa und Wurzelhaut entstehen, bei Besprechung der Krankheiten dieser Gebilde, ihre passende Erledigung finden werden, so erübrigt für uns noch die Behandlung derjenigen Defecte, die durch mechanische Einflüsse hervorgerufen werden. Bei genauer Untersuchung dieser Defecte wird es jedoch klar, dass dieselben nicht alle auf gleiche Weise zustande kommen. Wir finden nämlich:

1. ganz eigenthümliche Defecte, bei deren Bildung wohl unzweifelhaft mechanische Einflüsse thätig sind, bei welchen jedoch auch andere Einflüsse, und zwar chemische mitzuwirken scheinen. Auch ist es noch unentschieden, ob nicht gewisse structurale Eigenthümlichkeiten der Zähne, die bisher nicht näher bekannt sind, mit im Spiele sind. Es sind das also Defecte, bei denen die Ursachen noch nicht vollkommen klar sind, und die wir daher als „Defecte aus bisher nicht völlig bekannten Ursachen“ bezeichnen, im Gegensatze zu

2. den Defecten, bei denen unzweifelhaft rein mechanische Ursachen allein thätig sind und die wir auch als solche bezeichnen.

1. Defecte aus bisher noch nicht völlig bekannten Ursachen.

Diese Defecte entstehen blos an solchen Zähnen und an solchen Stellen, wo das Zahnbein blosliegt. Blosliegendes Zahnbein kann wohl an allen Stellen der Krone und Wurzel vorkommen: die Erfahrung lehrt

jedoch, dass das Zahnbein zumeist am Zahnhalse bloszuliegen pflegt, da dies einfach schon durch Retraction des Zahnfleisches möglich wird, indem die Cementschichte, mit welcher das Zahnbein hier bedeckt ist, sehr schwach ist und durch chemische und mechanische Einflüsse sehr leicht beseitigt wird. Es kommen demnach derartige Defecte vorwiegend am Zahnhalse vor; die Defecte am Zahnhalse werden als keilförmige Defecte bezeichnet. Wir besprechen auch zunächst

A. die keilförmigen Defecte, dann

B. die höchst selten vorkommenden Defecte an der Labial- resp. Buccalfläche der Krone und

C. die Defecte, die an der Kaufläche (und hier vorwaltend an den Kauflächen der ersten Molaren) auftreten und die in letzter Zeit häufig als Necrosis eboris bezeichnet werden.

A. Die keilförmigen Defecte. (Denudatio, Erosio, Exfoliatio, Usur.)

Am Zahnhalse findet man zuweilen eigenthümliche Defecte, die horizontal verlaufende, mehr weniger tiefe Furchen bilden und durch ihre scharfkantige Beschaffenheit den Eindruck hervorrufen, als wären sie mit einer scharfkantigen Feile eingefeilt und die Flächen dann sorgfältig polirt worden. Das Zahnbein zeigt die normale Farbe und Härte, nur selten ist die Farbe etwas mehr gelb und höchst selten sogar bräunlich.

Die keilförmigen Defecte finden sich zumeist an gut gewölbten Zähnen, und zwar vorwiegend an der labialen resp. buccalen Fläche, höchst selten an einer anderen Fläche des entblössten Zahnhalses der Vorder- und Backenzähne, mitunter auch der Mahlzähne. Bei den letzteren, namentlich dem zweiten und dritten Mahlzahn, wird an dem glatten und glänzenden Defecte die scharfkantige Begrenzung nicht selten vermisst. Zumeist findet man die Defecte nur an einzelnen Zähnen des einen oder des anderen Kiefers, oder auch beider Kiefer, mitunter aber auch an zahlreichen Zähnen und in seltenen Fällen zeigen fast alle Zähne diese Defecte, und zwar in den verschiedenen Entwickelungsstadien.

Die Defecte beginnen am Schmelzrande mit einer scharf begrenzten, fast senkrecht auf die Zahnaxe stehenden Fläche; unter einem spitzen Winkel verbindet sich mit dieser Fläche eine andere gegen das Zahnfleisch am Zahnhalse schräg verlaufende, ebenfalls scharf begrenzte Fläche, es ist also ein Defect, der einen nach vorne offenen Winkel bildet, also in der That mehr weniger keilförmig ist. Offenbar ist einerseits der Schmelz, andererseits das Zahnfleisch auf diese Keilform von Einfluss. Bei tiefgreifenden Defecten verläuft die senkrechte Fläche mitunter auch etwas gegen die Krone zu, wodurch der Schmelzrand etwas unterminirt

wird. Die Keilform ist für die Defecte am Zahnhalse charakteristisch und keilförmige Defecte kommen nur am Zahnhalse vor.

Die keilförmigen Defecte bilden, nachdem die rauhe, dünne Cementschichte wahrscheinlich durch Einwirkung von Säuren unter Hinterlassung kleiner grubiger Vertiefungen geschwunden ist, oder nachdem beginnende Halscaries nachweisbar vorausgegangen war, anfangs einen seichten schmalen Einschnitt, der aber gleich die charakteristische scharfrandige Abgrenzung am Emailrande zeigt. Alle keilförmigen Defecte sind glatt und zumeist gleich anfangs auch wie polirt. Allmälig greift der Defect immer tiefer, erreicht die Pulpahöhle, dringt noch tiefer und der Zahn bricht endlich ab, nachdem der Process eine sehr lange Reihe von Jahren gedauert hat.

Kann man die Weiterentwickelung solcher Defecte bei einem und demselben Individuum durch mehrere Jahre verfolgen, so wird man finden dass die Flächen der Defecte stets gleichmässig glatt und glänzend bleiben, nur bei tiefen Defecten, wo unterminirte, weniger zugängliche Stellen vorkommen, pflegt die Glätte, vornehmlich aber der Glanz zu fehlen, oder erheblich schwächer zu sein. Auch im Beginne pflegt die starke Politur zu fehlen, ebenso im weiteren Verlaufe, wenn im Defecte sich Caries entwickelt, was mitunter vorkömmt. In den meisten Fällen wissen die Kranken über die Entwickelung der Defecte nichts Näheres anzugeben, nachdem sie dieselben erst bemerkten, wenn sie bereits vorhanden waren, ja manchmal erst, wenn die Defecte bereits eine grössere Ausdehnung erreicht haben. Bisweilen geschieht es aber dennoch, dass über eine grosse Empfindlichkeit an einer engbegrenzten, fast linienförmigen Stelle am Zahnhalse geklagt wird; der Kranke bemerkt, wenn z. B. die Zähne gebürstet werden, einen unerträglichen Schmerz, wenn die Bürste eine gewisse Stelle berührt. An dem wenig entblössten Zahnhalse findet man zumeist nichts, als die oben erwähnten Rauhigkeiten, mitunter scheint es, als ob die Zahngewebe etwas weniger hart wären als im normalen Zustande, ohne dass man gerade von einer Erweichung sprechen könnte. Trotz der Schmerzhaftigkeit lässt man die Stelle denn doch sehr fleissig bürsten. In kurzer Zeit von oft nur wenigen Wochen findet man an der Stelle entweder Halscaries oder einen keilförmigen Defect.

Die Zähne, an denen keilförmige Defecte beobachtet werden, sind zumeist gelblichweisse, die sonst gegen Caries als widerstandsfähig bezeichnet werden; aber trotzdem wird man häufig neben keilförmigen Defecten auch Caries, namentlich sehr häufig Halscaries antreffen.

Der Umstand, dass keilförmige Defecte an blosgelegten Zahnhälsen sich entwickeln, scheint die Ursache zu sein, dass allgemein angegeben wird, dass sie bei älteren Individuen vorkommen; dies ist jedoch nur zum

Theile richtig: ich habe keilförmige Defecte auch bei einem 18jährigen Individuum und überhaupt bei jüngern Individuen nicht gar so selten beobachtet.

In höchst seltenen Fällen findet man an blosgelegten Wurzeln mehrere keilförmige Defecte übereinander. Walkhoff[1]) bringt die Abbildung eines Molarzahnes mit zehn keilförmigen Defecten. Ich besitze einen Zahn mit einem gewöhnlichen keilförmigen Defecte am Zahnhalse und über diesem befinden sich noch vier glattpolirte schmale Furchen.

Die Frage, mit was für einem Process wir es zu thun haben, und auf welche Weise die Defecte zu Stande kommen, ist bisher in völlig zufriedenstellender Weise noch nicht beantwortet und die Autoren differiren in ihren Ansichten und zwar in wesentlichen Punkten gar bedeutend.

Linderer[2]) beschreibt unter der Bezeichnung „das Schwinden der äusseren Zahnfläche" ein Leiden, das beim Menschen selten vorkommt und Aehnlichkeit habe mit den Riefen, die durch Putzen mit Kohlenpulver entstehen; da das Leiden jedoch auch vorkomme bei Zähnen, die nie geputzt werden, und da es bei den meisten alten Ochsenzähnen sich findet, und zwar rings um den ganzen Zahnhals herum und an Abschleifen durch das Kauen oder das Futter nicht gedacht werden könne, so müsse man das Leiden für eine eigenthümliche Krankheit halten. Diese bestehe darin, dass die Zahnmasse durch die Zahnmasse resorbirt werde, d. h. die ergriffene Zahnmasse werde allmälig durch die benachbarte gesunde resorbirt, und die resorbirten Theile werden zur Pulpa geleitet.

John Tomes[3]) hält die Defecte ausnahmslos für Ausschleifungsfurchen durch die Zahnbürste oder durch andere mechanische Einflüsse. Die mehr vorstehenden Zähne oder solche, wo der Schmelz deutlich defect ist, sind am meisten eingeschliffen. Ferner leiden bei Personen, die gewohnt sind, die rechte Hand zu brauchen, die Zähne an der linken Seite des Mundes mehr, als die an der rechten, und bei linkshändigen Individuen umgekehrt. Ausserdem beschränke sich das Leiden auf die Lippenfläche und solche Stellen derselben, welche der Wirkung der Bürste ausgesetzt sind.

Leber und Rottenstein[4]) untersuchten zwei Zähne mikroskopisch; der Längsschnitt zeigte eine schwache Andeutung eines bräunlichen Kegels, und sie meinen, dass die vorbereitende cariöse Veränderung des Zahnes sich nur auf eine geringe Tiefe ausdehnte. In den Zahnbeincanälchen fanden sie Leptothrix buccalis und sind daher geneigt, den Process als eine sehr langsam fortschreitende Caries zu betrachten, die aber trotzdem den Charakter der Caries zeige. Die Zerstörung an der Oberfläche erfolge sehr langsam, da die zerstörten Theilchen immerfort weggeschwemmt werden und die Oberfläche durch Reinigen und durch

Reibung beständig glatt gehalten wird. Die glatte Oberfläche müsse der Wirkung der Zahnbürste und der Reibung der Lippe zugeschrieben werden.

Wedl[5]) meint, der Umstand, dass die keilförmigen Defecte, die er als Usur bezeichnet, nie an der lingualen, sondern stets an der labialen Fläche des Zahnhalses gefunden werden, weise darauf hin, dass die Ursache an der Facialseite der Zähne zu suchen sei. Man begegne zuweilen einer wulstartigen Falte an der Backen- und Lippenschleimhaut entlang der Zahnreihe. In manchen Fällen begegne man an der facialen Seite des Zahnfleisches des Unterkiefers einer sehnigen Ausbreitung, welche allmälig schmäler wird und sich mit einer bindegewebigen Leiste an dem Halse eines Backen- oder Mahlzahnes anheftet. Es wäre daher in Erwägung zu ziehen, ob der Defect am Zahnhalse mit der Falte oder Leiste zusammenhänge. In einer Eierstock-Cyste mit kleinem platten Oberkiefer-fragment fanden sich unter anderen auch zwei Milchbackenzähne, von welchen einer am Halse einen ausgeprägten, scharfrandigen Defect zeigte, als ob er eingefeilt worden wäre. Ein sklerosirtes Bindegewebe haftete an dieser Stelle.

Harris[6]) kann die Ansicht, dass die Zahnbürste die Ursache der Defecte sei, nicht theilen. Solche Defecte kommen auch an eingesetzten Zähnen vor, wie Parmly einen solchen Fall beobachtete.

Zsigmondy[7]) hält die Zahnbürste nebst dem Gebrauch scharfer Zahnpulver, namentlich der Kohle, als die einzige Ursache der Defecte.

Salter[8]) beschuldigt ebenfalls die Zahnbürste.

Hagelberg[9]) spricht sich gegen die „Zahnbürsten-Theorie" aus. Die Bürste kann so scharf abgegrenzte Defecte nicht hervorrufen, da die feuchten Borsten sich immer biegen; an Kautschukplatten, die doch weicher als Zahnbein sind, bringe Jahre langes Bürsten keine Abreibungsfurchen hervor. Ursache der Einschnitte sei das saure Secret des Zahnfleisches, das jedoch nicht intensiv wirken könne, da es in alkalischem Speichel eingehüllt sei und durch die Thätigkeit der Mundmuskeln in steter Bewegung gehalten werde, so dass dadurch schon eine rauhe Oberfläche der afficirten Stellen vermieden werde. Uebrigens erkläre sich die Glätte aus der Widerstandsfähigkeit der Zähne, da es nur gelbe feste Zähne sind, die vom Leiden ergriffen werden.

Baume[10]) bestreitet entschieden, dass die Zahnbürste oder der gleichzeitige Gebrauch scharfer Zahnpulver die Ursache der keilförmigen Defecte sei, weil sie selbst bei Leuten, welche augenscheinlich ihre Zähne niemals gebürstet haben, gefunden werden. Die Usuren kommen nicht ausschliesslich an der labialen, sondern auch an der lingualen, mesialen

und distalen Fläche vor. Die allgemein verbreitete Ansicht, dass die Usuren stets eine schön polirte Oberfläche zeigen und dass diese Politur für diese Defecte charakteristisch sei, beruhe auf einem Irrthum; anfänglich sehe man immer Grübchen, ja grubige Vertiefungen mit rauher Oberfläche, ja selbst bei glattpolirten Defecten lassen sich diese Vertiefungen, welche Howship'schen Lacunen gleichen, noch immer nachweisen. Diese Grübchen fehlen demnach niemals und haben für die Entstehung der Defecte eine grosse Wichtigkeit. Besonders wichtig sei aber das Vorkommen dieser Defecte an Thierzähnen, namentlich beim Pferde und Rinde, und dass der makro- und mikroskopische Befund mit dem der keilförmigen Defecte übereinstimmt. Caries ist der Process nicht, es fehlen die Merkmale der Kalkentziehung. Baume vermuthet chemische Einflüsse, und da er bei Versuchen mit Alkalien Grübchenbildung fand, hielt er Alkalien als die Ursache der Defecte. Daraus lasse sich dann erklären, warum beim Pferde, dessen Speichel stark alkalisch sei, am Hakenzahne sehr häufig solche Defecte vorkommen, beim Menschen, wo die Verhältnisse die umgekehrten sind, wieder so häufig Caries vorkomme. Auch die Glätte kann nicht durch mechanische Mittel hervorgerufen werden. Die Glätte sei zwar eigenthümlich, aber nicht charakteristisch. Eine Ursache für das Zustandekommen der Glätte anzugeben, sei nicht nöthig, da die Glätte eine Eigenthümlichkeit dieser Art von Substanzverlusten, welche durch Alkalien entstehen, bilde und höchstens auf einen gleichmässigen Fortschritt hinweise.

Niemeyer[11]) fand die Defecte stets nur an der Lippen- resp. Wangenfläche, und zwar bei Patienten, die ausnahmslos einen fleissigen Gebrauch von der Zahnbürste machten. Zähne, die von der Bürste mehr getroffen werden, zeigen grössere Substanzverluste, als die weniger getroffenen. Alle Defecte waren schön polirt. Grübchen konnten nie, selbst bei 50facher Vergrösserung nachgewiesen werden. Die Reaction, an den verschiedenen Stellen des Mundes vorgenommen, war nicht ein einzigesmal alkalisch. Die Politur lasse sich nur der Bürste zuschreiben, eine Politur in Folge chemischer Resorption lasse sich schwer begreifen.

Das Unhaltbare der Theorie, die Defecte durch die Wirkung der Alkalien entstehen zu lassen, sah Baume bald in seinen späteren Publicationen[12]) ein. Unter der Bezeichnung „Exfoliatio eboris" werden Substanzverluste an der äusseren Oberfläche der Zähne besprochen, die sämmtlich eine Eigenschaft gemein haben, nämlich ihre Entstehung durch Abblätterung peripherer Zahnbeinschichten. Es sind das:

I. die Exfoliation an den Hakenzähnen der Pferde;

II. die Exfoliation an den Stosszähnen des Elefanten;

III. die keilförmigen Defecte, und zwar:
a) am Zahnhalse der Incisivi des Pferdes;
b) der Schneidezähne des Rindes;
c) an dem Zahnhalse beim Menschen.
IV. Die Necrosis eboris.

Allen diesen pathologischen Processen ist das Abblättern von Zahnbeinsubstanz unter Zurücklassung von Grübchen, welche als Howship'sche Lacunen bekannt sind, gemeinsam. Alles, Verlauf, Aussehen und die Structurverhältnisse, weisen darauf hin, dass alle diese Processe auf Exfoliation beruhen. Die Exfoliation ist das Wesentliche, alle übrigen Erscheinungen sind zufällige. An den Hakenzähnen des Pferdes und an den Stosszähnen des Elephanten behalten die Defecte die grubige Oberfläche. Weder ein Antagonist, noch die Lippe oder Zunge kommen wesentlich mit ihnen in Berührung. Die mechanische Abreibung tritt demnach sehr zurück; es fehlt die Politur. Die entblössten Zahnsubstanzen mortificiren. Dieses verwitterte Gewebe löse sich einfach ab, und zwar in Kugelform, wie der Aufbau geschah. Davon rühren auch die Howship-schen Lacunen her. Bei der mikroskopischen Untersuchung sehe man die Howship'schen Lacunen, das Zahnbein sei eigenthümlich zerklüftet, man sehe Spalten, um welche die Zahnbeincanälchen so eigenthümlich gruppirt sind, dass man die Spalten unmöglich als gewöhnliche Risse, wie sie so häufig vorkommen, erklären kann.

Parreidt[13]) findet in der Poliklinik diese Defecte selten, unter 30.000 Fällen ein einzigesmal, während sie in der Privatpraxis, welche aus Patienten besteht, die ihre Zähne pflegen und die Bürste regelmässig verwenden, ziemlich häufig (auf 300 Fälle einmal) sich vorfinden. Es muss daher der Bürste ein Einfluss zugeschrieben werden, wobei aber eine Disposition vorausgesetzt werden muss, da sonst in jedem Falle, wo die Bürste gebraucht wird, Defecte entstehen müssten.

Würde die Bürste nicht gebraucht werden, wären wahrscheinlich cariöse Defecte vorhanden, wenn nicht eben die Bürste rechtzeitig die gelockerten Zahnpartikelchen wegnehmen und so den Defect glatt halten würde. Als Ursache werden chemische Einflüsse, zugleich aber auch die Mitwirkung anderer mechanischer Momente (Reibung der Zahnbürste, der Weichtheile und der harten Nahrung) angegeben. Auch an Milchzähnen kommen diese Defecte vor.

Schlenker[14]) sucht durch Versuche mit Zahnbürste und verschiedenen Zahnpulvern zu beweisen, dass Bürste und scharfe Zahnpulver hauptsächlich die Ursache der Defecte sei. Die scharfe Abgrenzung am Schmelze entstehe dadurch, dass der Schmelz durch keines der Pulver, mit denen die Versuche gemacht wurden, wie Bimsstein, Lindenkohle u. s. w.

angegriffen wird. Das Zustandekommen dieser Usuren wird jedoch wesentlich erleichtert, wenn durch das saure Secret des Zahnfleisches der Zahn oberflächlich erweicht ist. In vielen, ja in den meisten Fällen dürfte diesen Defecten Caries vorangehen. Das cariöse Dentin wird weggebürstet. An den lingualen Flächen, sowie an dem vorderen und hinteren Theil des Zahnhalses sei die Ursache hauptsächlich ein chemischer Process, nebstdem auch noch die mechanische Reibung. Alkalien wirken nicht deletär, nur Säuren können es sein, die bei dem Zustandekommen dieser Defecte mitwirken. Nebst der Bürste erzeuge die Politur die Reibung der Schleimhaut der Lippen, Wangen, die Reibung der Zunge und des Speisebreies. Ohne vorherige Auflockerung des Zahnes bringt selbst die härteste Bürste keinen Defect hervor. Die Grübchen, welche Baume als charakteristisch für die Entstehung der Defecte ansieht, kann man mit Säure ebenfalls hervorrufen; die Spalten sind gewöhnliche Risse, die erst bei dem Trocknen des Schliffes entstanden sind. Die Defecte kann man demnach eintheilen: 1. in chemische (durch Säuren); 2. in mechanische (durch Bürsten mit scharfen Pulvern), und 3. chemisch-mechanische (durch Säuren und Bürsten entstandene).

Coleman[15]) spricht sich gegen die Ansicht, dass die Zahnbürste die Ursache sei, aus, da die Defecte, wenn auch vorwiegend an der Labialfläche, doch auch an Stellen gefunden werden, welche für die Bürste unerreichbar sind. Es ist das eine Art von Caries, die man mit Denudation oder Erosion bezeichnet hat. Der Zustand sei ähnlich der Abschürfung durch Klammern von künstlichen Zähnen, wo die Defecte auch mehr durch die Speisereste, namentlich durch die Brodkrumen, welche sich festsetzen, als durch die Reibung der Klammer entstehen. Als Ursache dieser Defecte sei die Einwirkung einer von den Labial- oder Speicheldrüsen ausgeschiedenen Säure anzusehen. (!?)

Julius Scheff[16]) findet als Ursache in vielen Fällen ein zu starkes Bürsten mit scharfen Zahnpulvern und Pasten. Eine zweite, wenn auch nicht überzeugende Ursache bilden die Alkalien, und endlich scheine es nicht unwahrscheinlich, dass die Defecte auch durch Säuren verursacht werden. Der saure — in manchen Fällen alkalische — Mundschleim besorgt die Erweichung; die Reibung der inneren Lippenwände, der Zahnbürste besorgt die Politur, wie wir dieses beim sogenannten En tête-Schlusse der beiden Zahnreihen finden.

Walkhoff[17]), der so glücklich war, über ein reichhaltiges Material von derartigen Defecten zu verfügen, schliesst sich den Ansichten Schlenker's an, differirt nur in einzelnen Punkten hinsichtlich der Entstehung und des Verlaufes. Die Ursachen der Defecte seien im Allgemeinen chemische und mechanische, und zwar folgen die letzteren den ersteren. Am Zahn-

halse entwickeln sich die Defecte aus Caries oder durch Zurückweichen des Zahnfleisches; an den Kronen, wo diese Defecte (wenn auch nicht dreikantig, vielmehr herz- oder eiförmig) auch vorkommen, entwickeln sie sich entweder nach Lockerung des Schmelzes oder nach mechanischer Abnützung desselben. Aus allen diesen kann sich anfangs Caries entwickeln, wenn die chemischen Agentien grössere histologische Veränderungen verursachen, insbesondere eine starke Erweichung, die nicht durch mechanische Einflüsse beseitigt wird. Das sind die entfernteren Ursachen, die Walkhoff Gründe nennt und scharf von den eigentlichen Ursachen der Defecte trennt. Diese können nur rein mechanische sein. Chemische und vitale können es nicht sein, weil die pathologische Histologie dagegen spreche, ebenso der Verlauf der Defecte und das Vorkommen bei eingesetzten Menschenzähnen.

Die Exfoliation, die Baume als Ursache anführt, müsse auch als mechanische Ursache aufgefasst werden. Doch stehe diese Theorie mit den Beobachtungen im Widerspruche, die Spalten und Risse sind Producte des Trocknens. Howship'sche Lacunen lassen sich sowohl durch Alkalien als Säuren hervorrufen, sind aber gar nicht specifisch für die Defecte im weiteren Verlaufe. Die Empfindlichkeit, die in den Defecten oft gefunden wird, verträgt sich nicht mit einer Mortification der obersten Schichten.

Auch die Lippe, Wange und Zunge können nicht direct Ausschleifungen hervorrufen; es bleibe also die Zahnbürste und das eventuelle Bürsten mit scharfen Zahnpulvern. Da aber die Defecte auch an Stellen vorkommen, wo nicht gebürstet werden kann, so müsse die eigentliche Ursache der Defecte in der mechanischen Einwirkung der Speisen beim Kauact gesucht werden. Was Schlenker nur für die Politur heranzieht, nimmt Walkhoff für den ganzen Verlauf der Defecte n Anspruch. Bedingung für die Bildung der Defecte ist eine der oben angeführten entfernten Ursachen, die im Wesentlichen in der Lockerung oder Erweichung des Schmelzes resp. des freigelegten Zahnbeines bestehe. Eine Erweichung des Schmelzes und des freiliegenden Zahnbeines begünstigt die Entstehung der Defecte zwar sehr; bei ausgebildeten Defecten ist aber das Fortschreiten derselben nicht durch die erstere bedingt, sondern die Grössenzunahme wird nur mechanisch durch eine Ausschleifung des Zahnbeines durch die Speisen, eventuell auch nebenbei durch den Gebrauch der Zahnbürste und scharfer Pulver bewirkt. In einzelnen Fällen entstehen auch minimale vollständig glatt polirte Defecte an den Zahnhälsen, ohne dass man mikroskopisch eine Erweichung nachweisen könnte.

Miller[18]) bestätigt, dass die keilförmigen Defecte nicht ausschliesslich an lebenden Zähnen vorkommen. Er füllte einen Defect an

einem Prämolaren mit einem Stückchen Elfenbein, das er mit Cement befestigte. Nach zwei Jahren zeigte dieses Elfenbein zwei deutliche Einschnitte mit glatter, glänzender Oberfläche.

Dies die bisher herrschenden Ansichten, die ich darum etwas ausführlicher als gewöhnlich darlegte, weil bei den keilförmigen Defecten noch Manches aufzuklären bleibt.

Bevor ich zur Beantwortung der Frage, was als die eigentliche Ursache der keilförmigen Defecte angesehen werden kann, übergehe, will ich hier kurz die Resultate zahlreicher Versuche anführen, welche ich behufs Feststellung des Einflusses der Zahnbürste resp. scharfer Zahnpulver auf normales Zahnbein, und auf ein solches, welches einige Zeit der Wirkung verdünnter Säuren ausgesetzt war, gemacht habe.

An normalem Zahnbein ist die Bürste allein n i c h t i m S t a n d e, einen auffälligen Substanzverlust hervorzurufen.

Die Bürste in Verbindung mit scharfen Zahnpulvern (Lindenkohle, Os sepiae, Bimsstein u. s. w.) ruft in kurzer Zeit — eine Viertel- bis zu einer halben Stunde — ziemlich tiefe, glatt polirte Defecte hervor. Wenn auch der scharfe Schmelzrand deutlich hervortritt, so ist der Defect nicht so scharfrandig, wie bei im Munde entstandenem Defecte, und verläuft beiderseits mehr gleichmässig. Schützt man die Wurzel in der Weise, wie dieselbe im Munde durch das Zahnfleisch geschützt ist, durch Aufkleben von Leinwand oder Lederstreifen, so werden die Defecte wohl scharfrandiger, aber auch da wird die Fläche am Schmelzrande nicht senkrecht auf die Längsaxe des Zahnes stehen. Noch bessere Resultate erhält man, wenn man mit Zähnen arbeitet, deren Zahnhals dem Einflusse verdünnter Säuren ausgesetzt wird. Bei diesen Zähnen genügt die einfache Zahnbürste (ohne Pulver), Defecte hervorzurufen.

Ferner möge eine Beobachtung, die ich anderweitig [19]) veröffentlichte, hier Platz finden. Einer Frau, welcher ich zu verschiedenen Zeiten acht Zähne am Zahnhalse plombirte, rieth ich, wie ich es stets zu thun pflege und namentlich bei Zahnhalscaries, dass sie nicht blos die Zähne, sondern auch das Zahnfleisch gehörig bürste. Nach längerer Zeit sah ich die Patientin wieder. Sie erklärte, dass zwei Zähne abermals cariös seien, obschon sie die Zähne und das Zahnfleisch namentlich am Zahnfleischrande ganz ordentlich gebürstet habe. Die Untersuchung ergab, dass die Patientin zwei schön glattpolirte, keilförmige Defecte für Caries hielt.

Hieraus lässt sich folgern, dass die Zahnbürste für sich allein ein in seiner Härte modificirtes Zahnbein — wenn es sich um ein Zahnbein handelt, das durch chemische Einwirkung seine normale Härte eingebüsst hat — und in Verbindung mit scharfem Zahnpulver auch normal hartes Zahnbein anzugreifen vermag. Ich spreche auch meine Ueberzeugung

dahin aus, dass der Zahnbürste wohl in den meisten Fällen von keilförmigen Defecten eine wichtige, wenn nicht etwa die Hauptrolle zukommt. Die Wirkung der Bürste ist eine leichte, da es sich um ein Zahnbein handelt, das durch Einwirkung von Säure (wahrscheinlich das saure Secret des Zahnfleisches) zum mindesten aufgelockert ist, in den meisten Fällen sogar, wenn auch nur oberflächlich cariös erweicht ist.

Doch die Ansicht, dass die Bürste die einzige Ursache der keilförmigen Defecte sei, muss als irrig erklärt werden, seitdem constatirt wurde, dass die Defecte nicht ausschliesslich an den labialen resp. buccalen Flächen, sondern auch an Stellen vorkommen, welche für die Bürste unerreichbar sind, oder wenn erreichbar, eine eingreifende Wirkung der Bürste nicht zulassen. Auch das Vorkommen ganz ähnlicher Defecte bei Thieren zeigt, dass die Bürste die alleinige Ursache nicht sein kann.

Es wäre sehr wünschenswerth, wenn näher angegeben werden könnte, wie häufig derartige Defecte an Stellen gefunden werden, die für die Bürste unerreichbar sind.

Die keilförmigen Defecte kommen im Verhältnis zu anderen Zahnleiden gewiss selten vor, aber doch nicht so selten, dass nicht jeder nur etwas beschäftigte Zahnarzt, der den pathologischen Veränderungen einige Aufmerksamkeit widmet, mit der Zeit recht zahlreiche Fälle zu sehen bekäme. Zahlreiche Autoren erklären, die Defecte nie an einer anderen Stelle gesehen zu haben, als an der labialen resp. buccalen Fläche. Ich selbst hatte im Jahre 1884 Gelegenheit, die Sammlung Prof. Sauer's in Berlin zu sehen, und fand, dass keilförmige Defecte manchmal auch an der lingualen Fläche u. s. w. vorkommen. Bis zu dieser Zeit hatte ich Defecte nur an der Labialfläche beobachtet und seit dieser Zeit ebenfalls, und doch kann ich sagen, dass ich viele keilförmige Defecte gesehen.

Dreimal habe ich in meiner Praxis Defecte an der lingualen Fläche gesehen, die im ersten Momente als keilförmige Defecte betrachtet werden konnten, jedoch zeigten zwei bei näherer Untersuchung, dass es Abreibungsflächen seien, hervorgerufen durch die Antagonisten. Den dritten Fall wird wohl Jeder, der den Zahn untersucht, für einen keilförmigen Defect erklären; er ist es auch in der That, was die Localisation, die Form u. s. w. betrifft; hervorgerufen ist er aber durch eine Goldklammer eines kleinen künstlichen Ersatzstückes. Das weiss ich, der ich den Zahn gezogen. Derartige Fälle mögen in Sammlungen wohl manche vorkommen.

Jedenfalls halte ich dafür, dass ich berechtigt bin zu behaupten, dass keilförmige Defecte in der Regel an der labialen resp. buccalen Fläche vorkommen, also an Stellen, wo die Bürste einen Einfluss haben

kann, und dass das Vorkommen solcher Defecte an anderen für die Bürste schwer oder gar nicht zugänglichen Stellen höchst selten ist.

Studirt man die keilförmigen Defecte an gezogenen Zähnen, so ist, falls uns die näheren Umstände eines jeden Zahnes nicht genau bekannt sind, der Befund mitunter von sehr problematischem Werthe. Ich habe schon oben auf den Defect an der Lingualfläche hingewiesen, der, obschon in Allem ein keilförmiger Defect, doch nur Abnutzung von Seite einer Klammer ist. So kann man an der Distalfläche eines Backenzahnes einen keilförmigen Defect finden und daraus folgern, dass an dieser Usur die Bürste keinen Antheil habe, denn diese Fläche kann die Bürste gar nicht erreichen; und doch wäre es möglich, dass gerade diese Usur hauptsächlich durch die Wirkung der Bürste entstanden sei, wenn zufällig der Zahn anomal gestellt, oder wenn normal stehend, hinter ihm eine grosse Lücke durch Fehlen eines oder zweier Zähne sich vorfand. Das Vorkommen von Defecten an Stellen, wo die Bürste nicht wirken kann, wenn dies an gezogenen Zähnen gefunden wird, ohne dass die näheren Umstände bekannt sind, ist für sich allein kein Beweis gegen den Einfluss der Bürste beim Zustandekommen solcher Defecte.

Wenn weiter als ein unwiderleglicher Beweis gegen die Zahnbürstentheorie angeführt wird, dass selbst Zähne, die nicht gepflegt werden und die mit Zahnstein und grünem Belege verunreinigt sind, keilförmige Defecte zeigen, so muss darauf hingewiesen werden, dass diese Verunreinigungen später entstanden sind, nachdem früher die Zähne gut gepflegt wurden und die Defecte schon längst gebildet waren. Ich schliesse dies daraus, weil mir selbst zwei Fälle vorkamen, wo glatt polirte Defecte mit Zahnstein belegt waren und wo mir die Auskunft gegeben wurde, dass das Auftreten der keilförmigen Defecte die Ursache war, dass die Bürste, die von jeher gebraucht wurde, beseitigt wurde, weil eben die Bürste als die Ursache dieser Defecte bezeichnet worden sei.

So wie viele Andere, muss auch ich erklären, dass bei Allen, wo ich keilförmige Defecte sah, die Bürste seit jeher gebraucht worden war, dass auch dem entsprechend die Zähne gut gepflegt waren; viele benützten überdies scharfe Zahnpulver, namentlich Lindenkohle, wofür auch die bläulichen Ränder des Zahnfleischrandes den sprechendsten Beweis lieferten.

Da nun aber keilförmige Defecte — wenn auch selten — auch an solchen Stellen vorkommen, wo von einer Wirkung der Zahnbürste nicht gesprochen werden kann, so ist es selbstverständlich, dass es neben der Bürste noch andere Ursachen geben muss, durch welche keilförmige Defecte hervorgerufen werden.

Von einer Resorption der erkrankten Zahnbeinschichten durch die gesunden, wie Linderer meinte, kann natürlich nicht gesprochen werden, und Walkhoff hat gewiss mehr als nöthig gethan, indem er diese Theorie widerlegte mit dem Hinweise, dass keilförmige Defecte auch an eingesetzten Zähnen vorkommen. An eine Exfoliation, wie sie Baume angibt, ist wohl kaum zu denken. Ich kann mir einen Defect, bei dem die Zahnbeinschichten in der Weise exfoliirt werden, wie die Kalksalze sich ablagerten (denn nur die Kalksalze werden in Globularform abgelagert) und bei dem die Flächen glatt und polirt wären, nicht gut vorstellen; ich meine, ein Defect müsste, so lange die Exfoliation dauert, uneben und rauh sein; erst wenn die Exfoliation aufhört, könnte eine Glätte und Politur eintreten; ein glatter Defect müsste aber stationär sein; sobald er sich vergrössern würde, müsste die Glätte und Politur schwinden und wieder Grübchen auftreten. Das findet jedoch nicht statt; ein glatt polirter Defect bleibt glatt und polirt, und doch nimmt der Defect zu.

Auch die mikroskopische Untersuchung spricht für keine Exfoliation, die Howship'schen Lacunen, welche wir bei Resorption der Knochen und Zähne finden, kommen hier nicht vor; denn die Grübchen, die man zum Beginne der Bildung und in seltenen Fällen noch später findet, sind Folgen der Einwirkung von Säuren. Wie bekannt, bekam auch Baume solche Grübchen nach Einwirkung von Kochsalz u. s. w. Die Spalten an der Peripherie des Schnittes, auf die Baume ein so grosses Gewicht legt, wurden von Schlenker und Walkhoff als das bezeichnet, was sie in Wirklichkeit sind, nämlich Sprünge, die an Zahnbeinschliffen so leicht vorkommen, namentlich, wenn die Zahngewebe nicht gleichmässig hart sind, wenn die Oberfläche etwas weicher ist, als die normalen, tieferen Schichten, wenn also die Möglichkeit der Contraction ungleich harter Schichten vorliegt.

Die mikroskopische Untersuchung bietet überhaupt nicht viel Bemerkenswerthes. Man findet einen schmäleren oder breiteren Gürtel von transparentem Dentin und entsprechend dem äusseren Defecte auch die Pulpahöhle durch eine in die Pulpahöhle vorspringende Dentinbildung (Ersatzdentin) verengert, ja mitunter ist die Höhle ganz geschwunden.

Jedoch findet sich nicht immer transparentes Dentin. In Fällen, wo augenscheinlich Caries vorangegangen ist, und wo die glattpolirten Flächen gelbe, mitunter bräunliche Verfärbung zeigen, und bei welchen auch das den Defect umgebende Gewebe verfärbt, aber sonst scheinbar ganz normal ist, findet man auch an Schliffen cariöse Verfärbungen, welche von transparentem Dentin umgeben sind; in den nicht erweiterten Zahnbeincanälchen finden sich Spaltpilze. Es sind das offenbar

Zeichen vorhanden gewesener Caries, die nicht zu einer Erweichung geführt hat, weil die Bedingungen, die zu dieser führen, frühzeitig beseitigt wurden, und zwar auf mechanischem Wege.

Die Begrenzungslinie bei den glatt polirten Defecten zeigt keine Grübchen und auch keine Spalten.

Uebrigens sind Spalten auch bei der Halscaries, namentlich bei der chronischen nicht selten. Miller[20]) zeigt auf zahlreiche Fissuren, welche ihre Basis am Rande haben und parallel mit den Zahnbeincanälchen laufen. Diese Fissuren sind beinahe stets mit Pilzen, hauptsächlich Kokken gefüllt. Auch diese Spalten sind wahrscheinlich durch Contraction der äusseren Schichten entstanden und erst nachträglich mit Pilzmassen und kleinen Speisetheilchen ausgefüllt worden.

Wenn die Spalten an den keilförmigen Defecten ein charakteristisches Merkmal der Exfoliation wären und sich bilden würden, solange der Zahn noch im Munde steht, so würden diese Spalten jedenfalls zu Retentionsherden werden und aus den keilförmigen Defecten würden wahrscheinlich cariöse Defecte entstehen; das kommt nun freilich manchmal vor, dass sich wirklich Retentionsherde entwickeln; im grossen Ganzen sind dies jedoch nur Ausnahmsfälle; bei der Spaltenbildung würde aber Caries in keilförmigen Defecten ganz regelmässig auftreten.

Gegen die angebliche Mortification der freiliegenden Zahnbeinschichten spricht die mitunter starke Empfindlichkeit derselben.

Aus allen diesen Erwägungen können wir uns für die sogenannte Exfoliationstheorie nicht aussprechen. Man suchte auch diese Defecte durch rein chemische Einflüsse zu erklären.

Alkalien, an die früher Baume dachte, beschuldigt jetzt niemand mehr, denn Alkalien verursachen keine Substanzverluste; auch Säuren wirken nicht in der Art; wir bekommen wohl Substanzverluste, aber niemals bleibt eine harte, glatte und polirte Fläche zurück. Ich kenne überhaupt keine Defecte, die, durch einfache chemische Vorgänge entstanden, eine glatt polirte, nicht erweichte Oberfläche darbieten würden.

Immerhin scheint es aber, dass die Säuren bei diesen Defecten eine gewisse Rolle spielen. Schon früher wurde erwähnt, dass zum Beginne der Bildung der keilförmigen Defecte eine Auflockerung, sehr häufig eine oberflächliche Erweichung (Caries) der Zahngewebe constatirt werden kann. Durch die Säuren bekommen wir aber — wie eben erwähnt wurde — niemals einen glatt polirten Defect, bei welchem die Zahnsubstanzen hart wären. Defecte mit solchen Eigenthümlichkeiten entstehen nur in Folge mechanischer Einwirkung. Wir müssen somit schliessen, dass die anfänglich aufgelockerten oder cariös erweichten oberflächlichen Schichten auf mechanischem Wege beseitigt und die

zurückbleibende harte (nicht erweichte) Zahnbeinfläche wieder auf mechanischem Wege geglättet und allmälig polirt wurde. Da nun die Bürste allein es nicht ist und nicht sein kann, die diese mechanischen Abschleifungen zustande bringt, indem solche Defecte mitunter an Stellen vorkommen, wo von einem Einwirken von Seite der Zahnbürste nicht gesprochen werden kann, so müssen wir, da auch die Antagonisten ausgeschlossen sind, annehmen, dass die Reibung der Weichtheile (Lippe, Wange, Zunge) oder die Reibung der durch die Muskeln längs der Zähne und gegen die Zähne gedrängten Speisen (Speisebrei) im Stande ist, diese Ausschleifungen hervorzurufen, zumal es sich um aufgelockerte und erweichte Gewebe handelt.

Ob die weitere Ausschleifung resp. die Vergrösserung der einmal gebildeten keilförmigen Defecte blos auf mechanischem Wege zustande kommt, wie Walkhoff meint, oder ob nach der Ansicht Schlenker's auch hier neben der mechanischen Ausschleifung chemische Einflüsse mitwirken, ist nicht so leicht festzustellen.

Wie ich schon oben bemerkte, schleift die Bürste allein am normal harten Zahnbein wenig oder gar nichts weg. Dass die Reibung der Schleimhäute, der Zunge oder der gekauten Speisen auf normal hartes Zahnbein eine grössere schleifende Kraft besitzen sollte, als die Bürste, kann ich mir nicht gut vorstellen, jedenfalls ist es mehr als unwahrscheinlich.

Anders verhält es sich, wenn mit der Bürste scharfe Zahnreinigungsmittel (Zahnpulver, auch manche Zahnpasten) benützt werden. Hier genügt die Bürste allein, sowohl um die Defecte hervorzurufen, als auch sie zu vergrössern, eine vorherige Auflockerung und Erweichung der Gewebe ist unnöthig und gewiss auch mitunter gar nicht vorhanden. Defecte, welche durch den Gebrauch scharfer Zahnpulver allein entstanden sind, bleiben auch stationär, wenn der Gebrauch dieser Mittel ausgesetzt oder gänzlich sistirt wird.

Wo scharfe Pulver nicht gebraucht werden, wird normal hartes Zahnbein in den bereits bestehenden keilförmigen Defecten durch die Zahnbürste allein, oder durch die Reibung der Schleimhaut oder der gekauten Speisen wohl nicht ausgeschliffen werden. Durch die Reibung der Bürste, der Lippen- und Wangenschleimhaut und der gekauten Speisen lässt sich höchstens die Politur, aber durchaus nicht die Vergrösserung der Defecte erklären. Damit das Zahnbein ausgeschliffen werde, ist eine Aenderung in dessen Consistenz nothwendig; das Zahnbein muss weniger hart als im normalen Zustande sein; und das ist wohl in den meisten Fällen von keilförmigen Defecten sowohl an der Labialfläche der Zähne als auch an anderen, für die Bürste nicht zugänglichen Flächen der Fall.

Eine Ausnahme bilden nur die Defecte, welche durch scharfe Pulver hervorgerufen wurden; aber auch bei diesen mag manchmal eine Auflockerung der Gewebe vorangehen.

Ich bin daher der Ansicht, dass nicht nur im Beginne, sondern auch im weiteren Verlaufe eine — wenn auch nur geringe — Kalkentziehung der oberflächlichen Zahnbeinschichte, die jedoch sofort oder wenigstens recht bald auf mechanischem Wege — durch Reibung der Bürsten, der Schleimhaut, des Speisebreies u. s. w. beseitigt wird, stattfindet. Dadurch erklärt sich auch, dass die Defecte immer eine harte, glatte und polirte Oberfläche zeigen.

Es ist übrigens noch eine andere Möglichkeit vorhanden. Wir wissen, dass manche Zähne sich unverhältnismässig rasch abnützen, und erklären uns dieses Factum mit der Annahme, dass diese Zähne weniger harte Zahngewebe besitzen. Nun, dieses ist wohl auch hier möglich. Das Zahnbein mag weniger hart sein als sonst, und ermöglicht dadurch die mechanische Ausschleifung, ohne dass es durch Kalkentziehung erst weniger hart werden müsste. Obschon diese Annahme gewiss etwas für sich hat, so scheint mir die Ansicht, dass das Weicherwerden des Zahnbeines durch Kalkentziehung geschieht, doch wahrscheinlicher.

Dies lässt sich auch experimentell nachweisen: Macht man Versuche mit Zähnen, die schon keilförmige Defecte zeigen, indem man den ganzen Zahn mit Ausnahme des Defectes in Wachs gut einhüllt, den Zahn resp. den Defect der Einwirkung sehr verdünnter Säuren aussetzt, so wird man finden, dass der Defect, wenn man den Zahn immer nach einigen Stunden herausnimmt und den Defect selbst mit weicher Bürste wenige Secunden bürstet, eine glatte und polirte Oberfläche zeigt. Wird dieser Versuch durch längere Zeit fortgesetzt, so kann man ganz gut eine Grössenzunahme des Defectes nachweisen; ebenso sieht man, dass die Härte, Glätte und Politur erhalten bleibt. Um die Grössenzunahme mit voller Bestimmtheit nachweisen zu können, dazu ist blos nöthig, von dem Defecte gleich zum Beginne des Versuches einen genauen Abdruck zu nehmen, der nach und nach für den grösser gewordenen Defect zu klein wird.

Man wird wohl einwenden, dass es sehr auffallend sei, dass hier nicht gewöhnliche Caries auftrete; doch der Umstand, dass wir hier keine Retentionsherde, in welchen Kohlehydrate gähren könnten, haben, dass die Wirkung der schwachen Säuren eine sehr minimale sei, und auf die oberflächlichste, sozusagen mikroskopisch dünne Zahnbeinschichte beschränkt ist, dass diese dünne Schichte auf die mehrfach angegebene mechanische Weise stets beseitigt wird, macht es erklärlich, dass es zu keinen tieferen histologischen Veränderungen kommen

kann. Dass diese Ansicht eine wohl begründete ist, ersieht man daraus, dass dort, wo weniger zugängliche, mehr versteckt liegende Stellen, also Retentionsherde die anfangs etwas entkalkten Zahnbeinschichten wegzuschleifen nicht mehr zulassen, tiefer greifende Entwickelungen mit allen für die Caries charakteristischen Eigenthümlichkeiten auch auftreten.

Bei tiefen Defecten ist an eine Wirkung der Lippen- oder Wangenschleimhaut schwer zu denken, und deshalb ist es wohl wahrscheinlicher, dass die Ausschleifung mehr durch die Nahrung geschieht. Es wäre wichtig festzustellen, ob die Personen, die an keilförmigen Defecten leiden, nicht gewisse Eigenthümlichkeiten beim Kauen zeigen, durch welche der Bissen mehr als gewöhnlich gegen die Zähne gedrängt und längs den Zähnen hin und her geschoben wird. Ich selbst beobachtete in zwei Fällen, dass beim Kauen die Lippen fest geschlossen bleiben, wie wir dies bei allen zahnlosen Individuen beim Kauen beobachten.

Der langsame Verlauf lässt sich wohl durch die Einwirkung einer sehr schwachen Säure erklären, die dazu nicht ununterbrochen wirkt. Hört die saure Secretion auf, so hört auch die minimale Kalkentziehung und hiemit die mechanischen Ausschleifungen auf, wie dieses mitunter beobachtet wird.

Auf eine andere Frage, warum nämlich sich bei anderen Zähnen, bei denen der Zahnhals blosgelegt wird, keine keilförmigen Defecte entwickeln, wenn sie auch noch so gut gepflegt werden, während Caries leicht eintritt, lässt sich eine Antwort nicht geben, es wäre denn, dass sich Jemand mit dem Worte „Disposition“ zufriedenstellt, und sich unter dem Worte vorstellt, was er gerade will. Auch die Exfoliationstheorie bleibt uns die Antwort auf diese Frage schuldig.

Nach allem Angeführten dürfte es auch Jeder für gerechtfertigt halten, wenn wir offen erklären, dass auch die keilförmigen Defecte aus Ursachen entstehen, die uns nicht vollständig bekannt sind.

Ueber die mitunter anfangs auftretende Empfindlichkeit haben wir bereits gesprochen. Im weiteren Verlaufe ist das Dentin selten empfindlich, wahrscheinlich in Folge der Bildung des Ersatzdentins.

Der scharfe Emailrand verursacht mitunter Verletzungen an der Lippen- und Wangenschleimhaut, und muss deshalb mit der Feile abgerundet werden.

Eine Behandlung ist bei dem so langsamen Verlaufe in den meisten Fällen nicht geboten. Man verbiete den Gebrauch scharfer Zahnpulver, bekämpfe die übrigens nicht häufig auftretende Empfindlichkeit des blosliegenden Dentins. Uebrigens lassen sich keilförmige Defecte ganz wohl in Cavitäten umformen, die mit Gold oder Amalgam dauernd gefüllt werden können.

B. Defecte an der labialen (buccalen) Fläche der Krone.

An der labialen, bezw. an den buccalen Flächen der Zähne findet man ebenfalls, jedoch ungemein selten, glattpolirte Defecte, welche sich dann bilden, wenn der Schmelz an der betreffenden Stelle verloren gegangen ist. Dies geschieht in derselben Weise, wie beim Cement am Zahnhalse. Der Schmelz wird nämlich aufgelockert durch die Einwirkung von Säuren, oder durch Wucherung von Spaltpilzen. Der Vorgang ist ganz derselbe wie bei den keilförmigen Defecten.

Die Abbildung (Fig. 1), die wir Walkhoff entnommen haben, zeigt den Vorgang recht deutlich. „Bei *a* findet sich der grüne Belag ohne sichtbare Rauhigkeit, bei *b* eine Rauhigkeit mit kleiner Einsenkung, bei *c* ist ein Defect bis zum Zahnbein reichend, glatt, aber noch nicht polirt, bei *d* dagegen ein herzförmiger Defect mit vorzüglicher Politur.“ Walkhoff rechnet diese Defecte auch zu den keilförmigen, nur dass die Defecte statt keilförmig an den Vorderzähnen meist herz-, bei den Backenzähnen eiförmig sind.

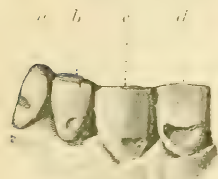


Fig. 1.

In dieser Weise mögen wohl manche Defecte an der Labialfläche der Zähne entstehen, aber in anderen Fällen ist eine Auflockerung oder Erweichung des Schmelzes durchaus nicht nachweisbar, sondern es springen kleinere Schüppchen des Emails, an welchem vorher keine Veränderungen wahrnehmbar waren, ab: die dadurch entstandene rauhe Fläche wird, sofern das Zahnbein blossgelegt wurde, in verhältnismässig kurzer Zeit glatt und erhält allmälig oft eine glänzende Politur.

Man findet solche Defecte mitunter gleichzeitig mit den keilförmigen. Da bei den keilfömigen Defecten die scharfkantige Fläche an der Emailgrenze zuweilen unterminirt ist, so schien es mir anfangs nicht unwahrscheinlich, dass der so unterminirte Schmelz auf mechanische Weise losgelöst werde, und dass dann der Defect am blossgelegten Dentin sich in derselben Weise bilde, wie am Zahnhalse. Einen solchen Fall beobachtete ich durch lange Zeit bei einem Professor der medicinischen Facultät in Prag.

Doch fand ich, dass solche Defecte auch an Zähnen ohne keilförmige Defecte vorkommen, und zwar zumeist an den Frontalzähnen und an den Prämolaren, indem, wie bereits angegeben wurde, kleinere oder grössere runde, zumeist aber längliche Schmelzstückchen plötzlich abspringen, eine rauhe Fläche zurücklassen, die dann — wenn sie aus Zahnbein besteht — wohl auf gleiche Weise wie bei den keilförmigen Defecten geglättet und polirt wird. Solche Defecte haben dann das Aus-

sehen, als wenn sie durch die gewöhnliche Abnützung, durch das Kauen entstanden wären; doch kann man sich leicht überzeugen, dass an eine solche Abnützung gar nicht zu denken ist, da die Defecte absolut mit keinem Antagonisten in Berührung kommen. Solche glattpolirte Defecte vergrössern sich in der Fläche dadurch, dass von Zeit zu Zeit wieder Theile des den Defect umgebenden Schmelzes abspringen, und dass die rauhe Zahnbeinfläche wieder geglättet und polirt wird.

Das Leiden beginnt an der labialen Fläche, an der Schneide, überhaupt an verschiedenen Stellen. Springt der Schmelz an der gewölbtesten Stelle der vorderen Fläche, z. B. an einem Biscupidatus ab, so sehen wir statt der convexen Fläche in kurzer Zeit eine ebene glänzende Fläche. Wird dieser anfangs schmale, aber zumeist in der Längsaxe der Krone ausgedehntere, also längliche Defect nach den Seiten hin in der bereits oben angegebenen Weise grösser (breiter), so folgt der Defect nicht der krummen Begrenzungsfläche des Zahnes, sondern bildet eine ebene Fläche. Hieraus ist leicht ersichtlich, dass der Defect an der ursprünglich convexesten Fläche des Zahnes am tiefsten ist. Die Form und Grösse richtet sich nach der Grösse des abgesprungenen Schmelzes und die Begrenzung bildet der noch erhaltene Schmelz.


Fig. 2.

Diese Defecte bilden ebene Flächen und der Zahn erscheint so, als wenn die Frontalfläche einfach abgefeilt worden wäre. Der Emailrand liegt mit der polirten Fläche in einer Ebene, es gibt also keine Winkel.

In ungemein seltenen Fällen haben jedoch die Defecte nicht das Ansehen, als ob die vorderen Flächen blos abgefeilt worden wären, sondern es scheint, als wäre der Defect mit einer scharfkantigen Feile in die vordere Fläche des Zahnes eingefeilt. Es entsteht dann an den Stellen, wo der Schmelz erhalten ist, und das ist in der Nähe des Zahnhalses, eine scharfrandige glatte Fläche, die so gross ist, als der Defect tief in den Zahn eingreift und die mit der anderen bis zur Schneide reichenden, glatten und polirten Fläche einen fast rechten Winkel bildet.

Ich gebe hier eine Baume entlehnte Abbildung (Fig. 2) eines Oberkiefers, an welchem die Schneidezähne die scharfkantig scheinbar eingefeilten Defecte zeigen, während bei den übrigen Zähnen die labialen, resp. buccalen Flächen blos abgefeilt scheinen. In vielleicht noch selteneren Fällen findet man an den Zähnen derartige Defecte, bei denen es wohl scheint, als hätte man die Frontalfläche abgefeilt, dass man aber dabei gleichzeitig die Zähne hätte kürzer machen wollen. Die allmälig kürzer

werdenden Zähne bekommen hiedurch eine meisselförmige Gestalt. Die Defecte reichen verschieden hoch gegen den Zahnfleischrand, sind glatt und glänzend.

Solche Zähne kommen mit ihren Antagonisten nicht mehr in Berührung und werden sehr langsam zwar, aber trotzdem immer kürzer, so dass bei geschlossenem Munde der Zwischenraum zwischen den Zahnreihen ein ziemlich bedeutender ist.

In beifolgender, ebenfalls Baume entlehnter Abbildung (Fig. 3) sehen wir die Schneidezähne in dieser meisselförmigen Weise verkürzt, während die übrigen Zähne blos abgefeilte Frontalflächen zeigen.

Auch ich beobachtete und beschrieb [21]) einen ganz ähnlichen Fall, nur dass die Defecte im Oberkiefer sich blos auf die vier Schneidezähne beschränkten, welche in der angegebenen Meisselform abgekürzt sind, während die übrigen Zähne im Oberkiefer keine Defecte zeigen. Am Unterkiefer sind die Defecte an den Schneidezähnen, dem linken Eck- und dem linken ersten Backenzahn derart, dass die Frontalfläche wie abgeschliffen scheint und eine glatte und polirte Fläche bildet. Die Defecte reichen von der Schneide- resp. Kaufläche bis nahe an den Zahnfleischrand, die Zähne des Unterkiefers selbst sind nicht verkürzt. Beim Schlusse des Mundes bleibt zwischen den Schneidezähnen in Folge bedeutender Verkürzung der oberen Schneidezähne, namentlich der centralen ein ziemlich bedeutender, halb elliptischer Raum offen.

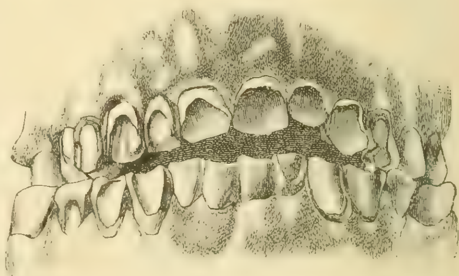


Fig. 3.

Wie bei den keilförmigen Defecten bereits erwähnt wurde, bespricht Linderer diese Defecte gleichzeitig mit den keilförmigen unter der Bezeichnung: „Das Schwinden der äusseren Zahnfläche". Er fand keine Zersetzung des Schmelzes oder des Zahnbeines. In der Ausgabe von 1837 spricht er noch nicht von Resorption, sondern erklärt, dass eine Ursache sich nicht angeben lasse, aber im Zahne selbst zu liegen scheine, indem vielleicht der Zusammenhang nicht fest genug sei; möglich sei auch, dass durch irgend eine Ursache der Schmelz und das Zahnbein an der kranken Stelle zu trocken werden, so dass sich unmerkliche Stückchen losbröckeln. Das „Essen" sei es vorzüglich, wodurch die Stellen glatt erhalten werden.

Taft [22]) versteht unter „Entblössung der Zähne" ein Schwinden des Schmelzes an den vorderen Zähnen von der Schneide aus in der

Richtung gegen den Zahnhals, das zumeist an den unteren Zähnen vorkomme. Mitunter beginne namentlich an den oberen Frontalzähnen das Leiden nicht an den Schneiden, sondern an der vorderen Fläche selbst. Nach Verlust des Schmelzes scheine das Leiden stationär zu bleiben. Die Ursachen seien unbekannt. Man beschuldige zwar eine Säure des Mundschleimes; doch der Schmelz zeige nie das rauhe, abgeschabte Ansehen, welches stets eine Folge der Einwirkung einer Säure sei.

Ob Taft unter „der chemischen Abnützung der Zähne", die er besonders behandelt, das von uns eben näher besprochene Kürzerwerden der Zähne versteht, ist aus der Beschreibung nicht klar ersichtlich, und es ist nicht unwahrscheinlich, dass es sich um Defecte handelt, die besser bei den Defecten an der Kaufläche besprochen werden können. Ich erwähne sie trotzdem hier, und werde mich später darauf beziehen, da das Wesen beider Defecte wohl identisch ist. Er versteht unter chemischer Abnutzung eine allmälige Zerstörung der ganzen Masse der Zahnkrone, welche öfters die oberen als die unteren Zähne, zuweilen aber beide befällt. Sie beginne an den Schneiden der mittleren Schneidezähne; von da aus nach beiden Seiten fortschreitend, ergreift sie die lateralen Schneidezähne, die Cuspidaten und zuweilen die Bicuspidaten, so dass die freien Ränder der Zähne einen grösseren oder geringeren Bogen bilden. Sind die oberen Zähne allein ergriffen, so ist bei geschlossenem Munde die Oeffnung zwischen den freien Enden der unteren und oberen Vorderzähne eine Halbellipse; sind die unteren Zähne gleichzeitig mit ergriffen, so bildet der Raum eine Ellipse. Taft erwähnt eines Falles, wo die Defecte an den oberen und unteren Zähnen gleichzeitig auftraten. Die Zähne, die früher fest aufeinander gefallen waren, standen nach $2^1/_2$ Jahren bei den Centralschneidezähnen $^3/_4$ Zoll auseinander. Die Ursache sei unbekannt, obschon auch hier die Säure des Mundschleimes als solche angenommen wird. Es müsse dies aber eine ganz modificirte Säure sein, da die Flächen immer glatt und glänzend sind und nie ein rauhes Aussehen zeigen.

Die becherförmigen Vertiefungen der Mahl- und Eckzähne sind nach allen Anzeichen streng genommen ein analoger Process; übrigens sei es zweifellos, dass die Ursache der Entblössung, der chemischen Abnutzung und der becherförmigen Vertiefungen weniger in localen Verhältnissen, als in der Constitution zu suchen sei.

Baume[23]) behandelt diese Defecte als „Abnutzung aus nicht genügend bekannten Ursachen" und rechnet sie nicht zu den Defecten, die angeblich durch Exfoliation des Zahnbeines entstehen. Von den drei sehr instructiven Abbildungen haben wir zwei oben reproducirt. Baume weist auf die ausserordentliche Seltenheit derartiger Abnutzungen hin. Bisher sei blos ein einziger Fall wie der von Bell genau be-

schrieben und in die Lehrbücher von Harris und Salter aufgenommen worden. Es seien zwar vereinzelte Fälle beobachtet worden, aber nicht in der Ausdehnung, wie in dem von Bell beschriebenen Falle, der dem von Baume ganz ähnlich sei und als zweiter in der Literatur beschriebener Fall gelten kann. (Auch der von mir beschriebene Fall ist dem Baume'schen ganz ähnlich; vielleicht gilt dasselbe von dem Falle, den Taft beschrieb.)

Als Ursache gab Bell, da mechanische Insulte nicht angenommen werden können, den saueren Mundschleim an; Harris citirt Bell's Ansicht, ohne sie zu bestätigen, während Salter meint, dass es sich um syphilitische Zähne handle. Diese Ansicht sei jedoch hinfällig, denn im vorliegenden Falle sind es ganz gewiss keine syphilitischen Zähne. Es bleibt daher nur übrig, eine gewisse Prädisposition vorauszusetzen; der Process sei evident mechanisch und sei der Lippe die Schuld des Ausschleifens zuzuschreiben. Die Cohäsion des Schmelzes sei in diesem Falle nicht stark genug; dass er weicher und weniger dicht wäre, dagegen spricht sein schöner Glanz. Die Schmelzschichten untereinander und auf dem Zahnbein cohäriren nicht in dem Maasse, dass sie geeignet wären, der Lippe Widerstand zu leisten.

Ist das Zahnbein in grösserer Ausdehnung freigelegt, so komme die Lippe zur Einwirkung; auch beim Zahnbein müsse man eine gewisse Weichheit annehmen, es schleife sich verhältnismässig so schnell ab, dass der Anbau des Ersatzdentins nicht immer gleichen Schritt hält. Die verminderte Cohäsion des Schmelzes scheint die prädisponirende, das Ausschleifen durch die Lippen die excitirende Ursache zu sein.

Walkhoff[24]) glaubt nicht, dass die Lippe oder Wange die Ursache der Ausschleifungen sei, da die Defecte sich bis an die linguale Seite der Zähne erstrecken. Auch hier sei wahrscheinlich dem Anpressen der Speisen zunächst durch die Mastication und dann durch die Lippen- und Wangenmusculatur die Schuld beizumessen.

Eine verminderte Cohäsion anzunehmen, sei nicht unumgänglich nöthig. Er beobachtete fünf derartige Fälle.

Auch Parreidt[25]) beobachtete diese eigenthümliche Abnützung und entschloss sich, die zumeist verkürzten drei Schneidezähne über beständiges Drängen des Patienten durch Stiftzähne zu ersetzen, was insoferne schwierig war, weil die Pulpa völlig dentificirt war und der Canal zur Aufnahme des Stiftes demnach erst durch secundäres Zahnbein hindurchgebohrt werden musste.

Wir haben dem Angeführten nicht mehr viel zuzufügen. Das Abspringen des scheinbar ganz normalen Schmelzes scheint für eine verminderte Cohäsion zu sprechen; worin diese jedoch besteht und ob speciell

structurale Verschiedenheiten zugrunde liegen, ist bisher nicht bekannt, da es bei der ausserordentlichen Seltenheit dieser Fälle leicht erklärlich ist, dass selten Jemandem Material zur näheren Untersuchung zur Verfügung steht. Das Ausschleifen ist, wie bei den keilförmigen Defecten ein rein mechanischer Vorgang. Ob das Zahnbein schon an und für sich weicher ist, als im normalen Zustande, oder ob auch hier die Einwirkung einer Säure das Ausschleifen ermöglicht und erleichtert, lässt sich nicht mit Bestimmtheit angeben. Eine Behandlung wird wohl kaum möglich sein. Höchstens, dass man das empfindliche Dentin mitunter wird bekämpfen müssen.

C. Defecte an den Kauflächen der Zähne.

An der Kaufläche der Zähne finden wir ebenfalls eigenthümliche Defecte mit glatter und polirter Oberfläche, die sich erst dann bilden, wenn der Schmelz entweder durch chemisch parasitäre Agentien (Caries) oder durch mechanische Abnutzung beim Kaugeschäfte verloren gegangen ist. Im Allgemeinen kommen diese Defecte selten vor; verhältnismässig am häufigsten findet man noch die Defecte, denen unzweifelhaft Caries zugrunde liegt, und die von Linderer als Brand der Zähne, von Leber und Rottenstein als stationäre Caries, von Wedl als exquisit chronische Caries, von Baume als Necrosis eboris, von Miller und Anderen als ausgeheilte Zahncaries erklärt werden und von denen wir zunächst unter der Bezeichnung Necrosis eboris sprechen wollen. Durch die mechanische Abnutzung werden wohl immer glatte und polirte Defecte gebildet, doch um diese handelt es sich hier nicht, da die Ursache ihrer Bildung vollkommen klar ist; es handelt sich hier um eigenthümliche grubige Vertiefungen, die in dem durch Abnützung glatten und polirten Dentin sich bilden, die aber ebenfalls eine glatte, glänzende Oberfläche zeigen, obschon sie mit dem Antagonisten in keine Berührung kommen. Diese höchst selten vorkommenden Defecte wollen wir zum Schlusse so kurz als möglich besprechen.

Necrosis eboris. An den Kauflächen der ersten Mahlzähne, seltener schon der Bicuspidaten und zweiten Mahlzähne, mitunter aber auch der Milchzähne werden glatte, glänzende Defecte gefunden, die, wie bereits erwähnt, von verschiedenen Autoren unter verschiedenen Namen besprochen werden.

Die Zähne, an welchen diese Defecte beobachtet werden, zeigen zumeist Schmelzdefecte, die unter der (unzweckmässigen) Bezeichnung Erosionen, Atrophien bekannt sind. Der defecte Schmelz ist auf die Kaufläche und auf eine mehr weniger breite Zone, welche unmittelbar an

die Kaufläche grenzt, beschränkt. Von hier aus ist dann der Schmelz bis zum Zahnhalse ganz normal, ja häufig sogar sehr gut entwickelt. Es handelt sich also um eine defecte Schmelzkappe, bei welcher der senkrechte Theil der Kappe nur einen mehr weniger breiten Streifen bildet; der Schmelz zeigt mehr oder minder ausgedehnte Gruben und Vertiefungen, von denen manche mitunter bis auf das Zahnbein reichen; das Zahnbein bleibt somit an diesen Stellen des Schutzes, den die Schmelzdecke bietet, gänzlich beraubt; an anderen Stellen reicht die Vertiefung nicht bis zum Zahnbeine, und das Zahnbein ist daher von einer — wenn auch schwachen — Schmelzlage bedeckt. Zuweilen fehlt der Schmelz über einem grösseren Theile der Kaufläche, so besonders an den Höckern u. s. w.

An diesem defecten Email nun beginnt der Process; aber nicht blos an den Höckern, sondern an allen Stellen, welche Cariesherde bilden. Untersucht man solche Zähne, solange die defecte Schmelzkappe noch vorhanden ist, so wird man sich leicht überzeugen, dass wir es mit Caries zu thun haben, und zwar meistens mit einer ziemlich acut verlaufenden Caries, bei welcher der defecte Schmelz ganz unpigmentirt bleibt, in grösseren und kleineren Stücken abbröckelt, während das Zahnbein cariös verändert, in den obersten Schichten mitunter sogar erweicht ist. In manchen Fällen geht die defecte Schmelzkappe ungemein rasch verloren, und es wird ein gelbes, mitunter bräunliches, cariöses, aber noch nicht erweichtes Dentin blossgelegt; die Zahnbeinhöcker werden weggeschliffen, und zwar sehr rasch, weil die obersten Zahnbeinschichten zumeist weniger hart, mitunter sogar erweicht sind. Diese Abschleifung geschieht — wie selbstverständlich — durch mechanische Einwirkung beim Kauen, theilweise durch die Antagonisten, soweit sie noch in Berührung kommen, theilweise durch die Bewegung und Reibung der Speisen. Allmälig entsteht eine gerade, mitunter etwas convexe, in den meisten Fällen jedoch eine wenig concave Fläche, die dann, wenn hartes Dentin erreicht wird, eine harte, allmälig glatte und glänzende Oberfläche zeigt. Der Process tritt fast ausnahmslos nur im jugendlichen Alter auf.

Ich habe in letzter Zeit behufs Studiums dieser Defecte solche Zähne, die wohl zu erhalten waren, vielfach extrahirt; unter diesen finden sich vier Zähne, wo das braungefärbte Zahnbein so weit freiliegt, als bis wohin der defecte Schmelz reichte. Das Zahnbein zeigt noch keinen Defect, die gut entwickelten Höcker sind noch nicht abgeschliffen, trotzdem sieht man einen Rand schon glatt und polirt. Das Zahnbein ist sehr hart und macht trotz seiner Härte sofort den Eindruck eines cariösen, noch nicht erweichten Zahnbeines; dieser makroskopische Ein-

druck wird noch mehr durch den später folgenden — mikroskopischen Befund bestätigt. Untersuchungen müssen so bald als möglich vorgenommen werden. Lässt man solche Zähne im Munde, bis die Höcker und überhaupt von der Kaufläche so viel weggeschliffen wird, bis eine ebene Fläche gebildet wird, dann ist das übriggebliebene Zahnbein nur in noch geringer Tiefe und zumeist wenig verändert; und hieraus lassen sich dann die negativen Befunde erklären. Werden die Untersuchungen dagegen recht frühzeitig vorgenommen, dann reichen die cariösen Veränderungen tief genug und geben ganz positive Resultate.

Das freigelegte, harte, glatte und polirte Dentin ist manchmal wenig oder höchstens gelb, mitunter aber hellbraun, dunkelbraun bis schwarz gefärbt. In manchen Fällen sieht man neben hell gefärbten auch dunkel verfärbte Stellen.

Leber und Rottenstein bemerken ganz richtig, dass hier das gewöhnliche Verhältnis der Raschheit des Verlaufes der Caries im Schmelze und Zahnbeine ein ganz verkehrtes ist. Der Schmelz wird nämlich sehr rasch bis an das Zahnbein zerstört, während im Zahnbein die Veränderungen, namentlich die Entkalkung und Erweichung, sich nur in geringer Tiefe ausgedehnt und einen geringen Grad erreicht haben.

Die Defecte machen sehr langsame Fortschritte; mitunter lässt sich ein solcher Jahre lang gar nicht constatiren. Zuweilen kommt es jedoch zu Bildung von Vertiefungen, die dann als Cariesherde Ausgangspunkte für frische Caries bilden. Diese Caries verläuft mitunter rasch, mitunter aber auch wieder langsam. An einfachen Durchschnitten solcher Zähne ist die ausserordentliche Kleinheit der Pulpahöhle durch Ersatzdentinbildung auffällig.

Die hier dargelegten Anschauungen werden von Vielen nicht getheilt.

Linderer[26]) gibt von diesen Defecten eine sehr zutreffende Beschreibung; er bezeichnet das Leiden als Brand der Zähne und behauptet, dass es sich von der Caries wesentlich durch die Ursachen, durch die Erscheinungen und den Verlauf unterscheidet; dabei dürfe man nicht an einen ähnlichen Process, wie bei der Nekrose der Knochen denken; er wähle den Namen deshalb, weil das äussere Ansehen einem durch Feuer entstandenen Brande sehr gleiche. Das Leiden beginnt an solchen Stellen, an welchen die Caries nicht entsteht, namentlich an den Spitzen der Höcker der Mahlzähne, besonders am ersten Mahlzahn des Unterkiefers, und nimmt allmälig die ganze Fläche des Höckers ein; es beginne aber auch an der äusseren Fläche der Vorderzähne, vom Zahnhalse entfernt, wo sich saure Sekrete nicht aufhalten. Eine Verwechslung mit angeborenen braunen Flecken sei sehr leicht, und man erkenne das Leiden erst dann,

wenn schon eine grosse Fläche des Dentins entblösst ist. Das Dentin ist schwarz, dunkelbraun oder hellbraun, mitunter sind schwarze und braune Flecken gleichzeitig zu finden. Die verfärbten Stellen sind nicht erweicht, wie bei Caries, sondern völlig hart und glänzend wie polirt, und es hat die Zahnfläche ungefähr das Aussehen der bekannten Stöcke „Ziegenhainer" an denen hellbraune und schwarze Flecken eingebrannt sind, welche durch Poliren einen schönen Glanz erhalten. Die Zerstörung schreitet gleichmässig vorwärts, so dass nie ein Loch entsteht, wie bei der Caries, welche jedoch hinzutreten kann. Die Ursache müsse im Zahne liegen, lasse sich aber nicht näher bezeichnen. In der älteren Ausgabe von 1837 (Seite 432) behandelt Linderer den Brand als trockene Caries. Bei glatten Defecten finde eine Abnahme der Zahnsubstanz nur durch das Abreiben statt, indem die Zahnsubstanz weicher ist.

John Tomes[27]) sagt: „In gewissen Fällen ist die ganze Kaufläche eines Mahlzahnes verloren gegangen, bevor die Caries gegen die Pulpahöhle soweit vorgeschritten ist, dass deren vasculärer Inhalt blosgelegt wird. In den Zähnen, welche als Mäusezähne beschrieben werden, hört die Caries nach der Zerstörung des Schmelzes und einer Verdünnung des Zahnbeines auf. Das exponirte Gewebe erhält eine polirte Fläche, eine tiefbraune Farbe und gewinnt an Härte. Die Wände einer breiten aber cariösen flachen Höhle brechen weg, die erweichten Gewebe werden einer Friction ausgesetzt und abgerieben, bis schliesslich hartes Dentin erreicht wird.

Leber und Rottenstein[28]) betrachten das Leiden als stationäre Caries. Der Schmelz werde rasch zerstört. Auch am Zahnbeine beginne der Zerstörungsprocess an der ganzen Oberfläche in Folge des defecten Schmelzes gleichzeitig, greife jedoch nicht tief. Die oberflächlichen Schichten werden abgestossen und an der soeben entstandenen Oberfläche verursache die Reibung das Aufhören des Processes; die glattgewordene Oberfläche biete auch keine Gelegenheit zur Ansammlung von Schleim und Speisen. Der Zustand wird stationär.

Das erweichte Zahnbein werde nicht hintenher wieder härter, höchstens nur um das, was durch den mechanischen Effect der Reibung und des Druckes bewirkt werden kann. Zur Erklärung genüge, dass das Zahnbein seine normale Härte noch nicht, oder nur zu einem sehr kleinen Theile eingebüsst habe. Bei dem lang andauernden Reiz sind die Dentinneubildungen an der Zahnfläche der Pulpahöhle ganz besonders häufig; sie können unter Umständen wesentlich zur Erhaltung des Zahnes beitragen.

Wedl[29]) hält das Leiden für exquisit chronische Caries, wo eine knorpelige Erweichung des Zahnbeines nicht mehr nachweisbar sei.

Ausser der Verfärbung sehe man am Zahnbeine nichts Anormales. Es blättern sich im Verlaufe der chronischen Caries die Zahnbeinschichten ab, die Oberfläche der angegriffenen Stellen sei rauh, wie aufgeschürft. Mit diesem „Abblättern" hatte Wedl wohl kaum eine Exfoliation gemeint, wie sie Baume beschreibt, der, wie bei den keilförmigen Defecten bereits näher angegeben wurde, die Necrosis eboris zu der Exfoliatio eboris rechnet. Baume findet auch hier Howship'sche Lacunen und eine eigenthümliche Zerklüftung der Zahnbeinoberfläche. Die afficirte Stelle sehe aus wie altes Zahnbein, welches lange Zeit ohne Schmelzbekleidung exponirt war. Um Caries kann es sich nicht handeln, dagegen spreche die harte und polirte Oberfläche und die eigenthümliche Form der Pigmentirung. Für exquisit chronische Caries kann man die Affection ebensowenig halten, wenn man bedenkt, dass z. B. die Färbung auch ganz hell sein kann; ferner spricht die mikroskopische Untersuchung dagegen. Insbesondere auffallend sei die Entstehung der Defecte aus Grübchen, welche mit den Howship'schen Lacunen wohl verglichen werden können. Wie Baume sich die Exfoliationen vorstellt, haben wir bei den keilförmigen Defecten gezeigt.

Arkövy[30]) hat mit Dr. Mátrai gefunden, dass das Verhalten der Intertubularsubstanz bei der Necrosis eboris auffallend ähnlich ist mit dem bei der chronischen Caries, nur ist die Intertubularsubstanz bei der Necrosis normaler, als bei der chronischen Caries. Die Tubuli sind weder gequollen, verdickt, noch ausgedehnt und zeigen an ihren Wandungen keinerlei Abweichungen vom Normalen. Die einzige Spur von Erkrankung zeige der Inhalt der Dentincanälchen; sie sind mit Mikrokokken angefüllt; an den Stellen, wo die Invasion aufhört, sieht man unmittelbar die Fortsetzung der wohlerhaltenen Dentinfibrillen.

Walkhoff[31]) findet das transparente Dentin bei der Necrosis besonders prägnant ausgesprochen; die Transparenz zeige sich oft im ganzen Kauflächentheil des Zahnes und ist mit stark entwickeltem Ersatzdentin verbunden. Das pigmentirte Dentin enthält das Pigment in der organischen Grundsubstanz insbesondere in den etwaigen Interglobularräumen und in den Zahnscheiden. Diese sind daher getrübt, im Allgemeinen aber nicht erweitert; nur an der Oberfläche sind die Canälchen wohl etwas weiter und reichlich mit Mikrokokken gefüllt; wir haben also das zweite Stadium der Caries, mit dem Unterschiede, dass die Farbe des Gewebes nicht weissgelblich, sondern oft tief braunschwarz erscheint.

Miller[32]) betrachtet die Defecte als „Ausheilung der Caries", bei welchen das schon cariös erweichte Zahnbein wieder hart wird. Das ausgeheilte Zahnbein behält die Farbe des cariösen, ist beinahe so hart wie das normale und zeigt nach den Bestimmungen des Zahnarztes Cohn in

Berlin einen viel höheren Kalkgehalt, als man bei cariösem Zahnbein findet. Mikroskopische Untersuchungen ergeben nichts Charakteristisches. Die Pilzeinwanderung ist eine mässige, eine Verschmelzung der Grund substanz hatte nicht stattgefunden, und die Erweiterung der Canälchen, die eine mässige ist, beschränkt sich auf die äusseren Schichten. Nach Einigen ist die Ursache der Ausheilung nichts weiter, als eine Austrocknung des Zahnbeines, wodurch jedoch die glänzende Oberfläche nicht erklärt wird; nach Anderen handelt es sich um eine Wiederablagerung von Kalksalzen in das erweichte Zahnbein, in welches die Spaltpilze noch nicht eingedrungen sind. Dies wird jedoch von Vielen in Abrede gestellt. Wer einen solchen vitalen Vorgang annimmt, muss entweder eine erneuerte Calcification der schon gebildeten und dann durch die Caries entkalkten Grundsubstanz für möglich halten oder zugeben, dass neues Zahnbein auf Kosten der Zahnfibrillen, wie bei der Transparenz des Zahnbeines gebildet wird.

Eduard Nessel[33]) schliesst aus der Verengerung der Pulpahöhle durch Anlagerung secundärer Zahnbeinschichten, aus den Dentinneubildungen und den Verkalkungsherden in der Pulpa, aus der Atrophie der Pulpa und schliesslich aus der Verengerung der Wurzelöffnungen, welche oft Folge einer Cementhypertrophie ist, dass die ursprünglich acute Caries durch energische Thätigkeit der Pulpa zu einer chronischen wird. Die Ursache für diese energische Thätigkeit der Pulpa müsse man in einer gebesserten Ernährung, hauptsächlich in Hinsicht der im Umlauf befindlichen Salze suchen.

Busch[34]) betrachtet den Process ebenso wie Miller als eine spontane Ausheilung der Caries. Ist die Pulpa lebend, so kann es vorkommen, dass von Seite der Pulpa neue Kalksalze in das erweichte Zahnbein abgelagert werden, und dass dieses dadurch nachhärtet. Als Ursache müsse eine Verbesserung des allgemeinen Ernährungszustandes angenommen werden. Auf den Hinweis Baume's, der eine Wiederverkalkung erweichten Zahnbeines theoretisch zugibt, dass es sich bei der Necrose um zweierlei Stellen handelt, und zwar um die oberen, structural fehlerhaft gebildeten und um die unteren, oft sehr gut entwickelten Theile, bestreitet Busch entschieden, dass dieses Moment zur Erklärung der spontanen Ausheilung der Caries herangezogen werden könnte.

Meine eigenen Beobachtungen lassen es absolut unzweifelhaft erscheinen, dass wir es bei der sogenannten Necrose mit einem Processe zu thun haben, der, wie bereits oben angeführt wurde, als Caries beginnt; dass dabei das cariös veränderte, überdies structural mangelhafte Email verloren geht, indem es zumeist in grösseren Stücken, soweit es mangelhaft gebildet ist, vom Zahnbeine sich ablöst. Es wird auf diese Weise

ein Zahnbein blosgelegt, das immer mehr oder weniger cariös verändert ist. Diese cariöse Veränderung dringt sehr häufig bis zu einer bedeutenden Tiefe und besteht der Hauptsache nach in einer Kalkentziehung, die an den peripheren Schichten oft hochgradig genug ist und bis zur cariösen Erweichung führt; mitunter findet aber selbst an den oberflächlichsten Schichten keine eigentliche Erweichung statt; es sind diese Schichten nur weniger hart. Ob nun die oberflächlichsten Zahnbeinschichten wirklich erweicht oder minder hart sind, so viel ist sicher, dass diese am meisten cariös veränderten Schichten auf mechanische Weise abgestossen werden, bis Schichten blosgelegt werden, welche hart genug sind, den mechanischen Einflüssen zu widerstehen. Diese Schichten zeigen dann eine harte, glatt polirte Oberfläche.

Durch die Entfernung des defecten cariösen Schmelzes und der etwa erweichten oberen Zahnbeinschichten kommen die früher bestandenen Cariesherde (Retentionsherde) in Wegfall, den Kohlenhydraten ist keine Gelegenheit geboten, sich da anzusammeln und durch Gährung weitere Kalkentziehung zu ermöglichen. Die Caries schreitet nicht weiter fort, sie bleibt stationär.

Auch die mikroskopische Untersuchung bestätigt, dass wir es mit Caries zu thun haben.

Untersucht man feine Schnitte von Zähnen, wo vom Zahnbeine keine Schichten verloren gegangen sind, und wo die glatte, glänzende Oberfläche noch fehlt, wo aber glatte und glänzende Ränder uns die volle Sicherheit bieten, dass wir es hier mit der sogenannten Necrosis eboris zu thun haben, so findet man eine sehr tiefreichende, braune Verfärbung des Zahnbeines; an die Zone des pigmentirten Dentins schliesst sich eine mehr oder weniger breite Zone zwar nicht mehr pigmentirten, aber getrübten Zahnbeines mit den bekannten rosenkranzartig angeordneten Reihen von glänzenden Körnern an. Auf diese getrübte Zone folgt eine sehr breite Zone transparenten Dentins.

Auffallend ist, dass auch hier, wo es zu einem Defecte im Zahnbeine noch nicht gekommen ist, das sogenannte Dach der Pulpahöhle eine sehr mächtige Schichte Ersatzdentin zeigt.

Die Zahnbeinröhrchen sind, soweit das pigmentirte Dentin reicht, ziemlich stark erweitert und enthalten da auch grosse Massen von Mikroorganismen. Die Grundsubstanz ist entsprechend der Erweiterung der Zahnbeincanälchen geschwunden, wird aber, sowie die Röhrchen selbst, je tiefer wir vordringen, immer mehr und mehr normal.

Da es sich um Caries einer ganzen Fläche handelt, ist die Aufeinanderfolge der verschiedenen Veränderungen in mehr weniger breiten Zonen leicht erklärlich.

Wird die Untersuchung erst da vorgenommen, wo bereits eine ebene, glatte und polirte Fläche vorhanden ist, dann darf man sich nicht wundern, wenn die Resultate mehr negative als positive sind, wenn man ausser der Verfärbung, die für sich allein nichts beweist, die Zahnbeincanälchen und die Grundsubstanz normal findet, und wenn die Invasion von Mikroorganismen mit einer kaum merklichen Erweiterung der Tubuli unmittelbar am peripheren Ende derselben neben der Verfärbung das einzige Anomale ist. Das transparente Dentin findet man freilich immer, ebenso das Ersatzdentin u. s. w. Die Ursache, dass die Befunde keine positiveren sind, liegt darin, dass die Schichten, an welchen die cariösen Veränderungen am auffälligsten sind, bereits weggeschliffen sind.

Um die Resultate meiner Untersuchung controliren zu lassen, übergab ich dem Herrn Collegen Docenten Nessel, der selbst eine schöne Collection von Zähnen mit Necrosis eboris hat, einen der oberen erwähnten vier Zähne: er war so freundlich und liess Schliffe herstellen. Die Untersuchung bestätigte in vollem Umfange die obigen Angaben. Die an zahlreichen Präparaten vorgenommene gemeinsame Untersuchung liefert den unumstösslichen Beweis, dass wir es mit einer Caries zu thun haben, die aber keine Fortschritte macht, die einfach stationär ist.

Allenthalben fanden sich im Zahnbeine zahlreiche Globularmassen und Interglobularräume, nur in seltenen Fällen findet man sie nicht.

Howship'sche Lacunen, ebenso die Spaltbildungen, denen Baume eine so grosse Bedeutung beilegt, haben wir nicht gefunden, und sind dieselben gewiss nur zufällige Befunde.

Die häufig auftretenden verschiedenen Färbungen lassen sich sehr gut erklären. Die dunkleren Stellen zeigen, dass hier die Caries früher auftrat und länger dauerte, als an den weniger pigmentirten Stellen; dies ist bei einem Schmelze, der verschiedene Defecte zeigt, leicht möglich; manche Vertiefung reicht bis zum Zahnbein, welches an dieser Stelle der Schmelzdecke entbehrt: solche Stellen des Zahnbeines werden früher cariös, als die Stellen, wo der Schmelz, wenn auch in dünner Lage, dennoch eine Schutzdecke bildet.

Es lässt sich nicht in Abrede stellen, dass der Verlauf der Caries hier ein ganz umgekehrter ist, im Schmelz ein ungemein rascher, im Zahnbeine gleich von Anfang an ein sehr langsamer.

Wie sich dieser Verlauf erklären lässt, ist bisher nicht sichergestellt. Es ist wohl richtig, dass derartige Zähne häufig an der Kaufläche und in den ihr zunächst gelegenen Theilen sehr defecte Gewebe aufweisen, die den acuten Verlauf der Caries hier leicht erklären, dass aber im übrigen (tieferen) Theile des Zahnes die Gewebe von tadelloser Beschaffenheit sind. Ob diese „tadellose Beschaffenheit“ nicht zur Erklärung

des verschiedenen Verlaufes im Zahnbeine herangezogen werden könne, kann ich nicht mit der Entschiedenheit zurückweisen, wie Busch. Zugeben muss ich jedoch, dass diese tadellose Beschaffenheit zumeist nicht gefunden wird, da man im Zahnbeine sehr viel Globularmassen und Interglobularräume findet, dass somit das Verhalten der Gewebe an den verschiedenen Stellen des Zahnes nur in Ausnahmsfällen als ein Erklärungsgrund herangezogen werden könnte. Nessel und Busch halten die allgemein gebesserten Ernährungsverhältnisse für die alleinige Ursache. Für diese Ansicht spricht die grosse Masse secundären Dentins.

An eine Wiederverkalkung des cariös erweichten Zahnbeines zu denken, ist wohl sehr naheliegend, da eine solche Möglichkeit wohl schwer in Abrede gestellt werden kann. Die entschiedene Behauptung Busch's, dass in diesen Fällen es unter dem ernährenden Einflusse der lebenden Pulpa zu einer Nachhärtung bereits erweichter Schichten des Zahnbeines gekommen sei, bleibt aber immer nur eine Behauptung, für die der Beweis bisher nicht erbracht ist.

Auch die von Miller angeführten zwei Fälle beweisen meiner Ansicht nach nichts, trotz der Angabe, dass ein Irrthum ausgeschlossen sei. Auf welche Weise der Nachweis geführt werden kann, dass die Erweichung des Zahnbeines bis dicht an die Pulpa vorgedrungen war, ohne gleichzeitige Entfernung der erweichten Zahnbeinschichten, ist mir nicht recht klar. Einen solchen Nachweis halte ich für unmöglich. Wenn nun nach drei Monaten die Zähne, welche früher ein in hohem Grade erweichtes Zahnbein besassen, jetzt an den cariösen Stellen ein hartes Dentin, das an der Oberfläche glatt und glänzend ist, zeigen, so kann hieraus nicht gefolgert werden, dass das früher erweichte Dentin durch Wiederablagerung von Kalksalzen wieder hart geworden ist. Es fehlt der Beweis, dass wir es mit denselben Zahnbeinschichten zu thun haben. Es können die oberflächlichen Zahnbeinschichten, welche vor drei Monaten gesehen und als erweicht befunden wurden, während dieser Zeit mechanisch abgestossen worden und Schichten zum Vorschein gekommen sein, welche bisher wenig oder gar nicht entkalkt waren, und die durch die Mastication geglättet und polirt wurden.

Auf diese Weise kann eine so wichtige Thatsache nicht einfach als erwiesen angesehen werden. Die Angelegenheit verdient die grösste Aufmerksamkeit. Wird sie sich bestätigen, so wäre dies ein Beweis, dass auch bei der Caries viel mehr vitale Vorgänge im Spiele sind, als bisher angenommen wird.

Ein Zahnbein, das nur wenig entkalkt ist und das pigmentirt ist, zeigt in den Zahnbeinröhrchen eine Unmasse von Spaltpilzen; dies ist in noch höherem Maasse beim entkalkten Zahnbeine der Fall. Ist hier die

Zahnbeinfaser, der doch zunächst bei der Wiederverkalkung der Löwenantheil zufiele, noch erhalten? Ich glaube, dass dies keineswegs der Fall ist.

Cohn's chemische Untersuchungen beweisen absolut nichts; sie zeigen höchstens, dass, während bei gewöhnlicher Caries das erweichte Zahnbein 35—40% Kalksalze enthält, hier der Kalkgehalt ein viel höherer ist, nämlich bis 65%. Es hat also hier das Zahnbein überhaupt nur wenige Percente Kalksalze verloren; es war bisher kein erweichtes Zahnbein. Zur Erklärung der auffallenden Härte des Zahnbeines genügt es, wie Leber und Rottenstein ganz richtig angeben, vollkommen, anzunehmen, dasselbe habe seine normale Härte noch nicht oder nur zu einem sehr kleinen Theile eingebüsst.

Auch bei der Necrosis ist, wie wir eben sahen, noch nicht alles vollständig aufgeklärt. Wenn ich die Bezeichnung Necrosis eboris beibehielt, so geschieht es, weil der Name jetzt vielfach schon angewendet wird, und weil es mir gerechtfertigt erscheint, dass eine Caries, die durch einen so eigenthümlichen Verlauf ausgezeichnet ist, auch einen besonderen Namen erhalte. Ob dieser Name nun gerade der allein passende sei, will ich nicht näher untersuchen.

Anschliessend an diese Defecte will ich noch jene Defecte erwähnen, die an stark abgenützten Mahl- und Eckzähnen, mitunter auch an Backenzähnen vorkommen, und die Taft recht treffend als becherförmige Defecte bezeichnet. An stark abgenützten Mahlzähnen mit glatt polirten Abreibungsflächen finden wir an den Abreibungsflächen halbkugelförmige Vertiefungen, die ebenfalls eine glatte und polirte Oberfläche zeigen, obschon sie mit dem Antagonisten gar nicht in Berührung kommen.

Dasselbe findet man mitunter auch am Eckzahne. Die Ausschleifung kann hier wohl nur durch die Reibung der Nahrungsmittel veranlasst werden.

Solche Defecte kommen im Allgemeinen sehr selten vor; hier muss man sich hüten, jede Vertiefung an einer stark abgekauten Zahnfläche als eine sogenannte becherförmige zu erklären, wo eine Berührung mit dem Antagonisten ausgeschlossen ist. Es kommen solche Vertiefungen vor, die ganz einfache Abschleifungen durch den Antagonisten sind; dieser greift, obschon er keine entsprechende Erhabenheit zu haben scheint, ganz exact in die Vertiefung ein. Hievon überzeugt man sich leicht, indem man in dieselbe ein Stückchen Modellirwachs gibt und zubeissen lässt. Zu wiederholtenmalen sollte ich solche Zähne plombiren und konnte den Patienten nur auf diese Weise von der Unausführbarkeit seines Verlangens überzeugen.

Bei den Defecten an den frontalen Flächen der Zähne erwähnte ich bereits, dass es zweifelhaft ist, ob das, was Taft als chemische

Abnützung bezeichnet, nicht vielleicht eher zu den Defecten an den Kauflächen zu zählen sei. Es gibt nämlich höchst seltene Fälle, wo die Schneide- und Eckzähne (mitunter auch die Backenzähne) an den Schneiden glatt polirte Defecte zeigen, ohne dass die Antagonisten sich mehr berühren könnten. Es scheint mir wahrscheinlich, dass der Taft'sche Fall, den ich oben citirte, hieher gehört; denn aus der Beschreibung geht nicht hervor, ob auch an der Labialfläche Defecte waren. Die eigenthümliche Abnützung, wo die Schneidezähne die Meisselform erhalten, behandle ich deshalb nicht hier, weil die Defecte an der labialen Fläche beginnen und schräg gegen die Schneiden zulaufen, und auf diese Weise den Zahn kürzer machen.

Auch Leber und Rottenstein[35]) erwähnen, dass in seltenen Fällen eine eigenthümliche Abnutzung der Schneideflächen der Schneide- und Eckzähne zur Beobachtung kommt, die sowohl den Schmelz als auch das Zahnbein ergreift, und an den mittleren Schneidezähnen am stärksten ausgesprochen ist, so dass bei geschlossenem Munde die Zahnreihen einen mit der Concavität einander zugekehrten Bogen bilden, zwischen dem ein länglicher Zwischenraum bleibt. Die Form der Usur scheine eine Erklärung auf mechanischem Wege auszuschliessen. Hieher gehört auch der Fall von Miller[36]), wo die Vorderzähne beim Schliessen des Mundes 4 Mm. von einander abstanden. Der Fall hat dadurch ein Interesse, dass das aufgebaute Gold sich hier, obschon die Zähne sich doch nicht berührten, bedeutend abgenützt wurde. Auch der im selben Hefte beschriebene Fall Busch's, wo die Zähne des Oberkiefers sich abnorm stark abnützten, und wo durch die starke Abrasion der Schneidezähne der Biss zu einem offenen wurde, ist hieher zu rechnen. Ich selbst habe einen Fall gesehen, der ähnlich dem von Leber und Rottenstein beschriebenen war; es fehlen mir jedoch alle Aufzeichnungen darüber, so dass ich nichts Näheres anzugeben weiss.

Diese Defecte sind unzweifelhaft mechanische Ausschleifungen, die wohl auf dieselbe Weise entstehen, wie die Defecte an den Labialflächen. Bei letzteren ging der Schmelz dadurch verloren, dass er in Stücken absprang; hier dagegen wird der Schmelz durch das Kaugeschäft abgenützt. Ueberhaupt sind die zuletzt erwähnten Defecte an der Kaufläche anfangs einfache Abrasionsdefecte, hervorgerufen durch die entsprechenden Antagonisten, und erst dann, wenn die Zähne mit ihren Antagonisten nicht mehr in Contact kommen, beginnen jene Defecte aus „nicht völlig bekannten Ursachen" zu werden, und die Abrasion besorgten dann hier wahrscheinlich die Speisen. In der Unmöglichkeit sich mit voller Bestimmtheit über das auszusprechen, was die mechanische Reibung verursacht, liegt auch zum grössten Theile das bisher noch Unklare aller dieser hier besprochenen Defecte.

Trotz des langsamen Verlaufes würde sich doch in geeigneten Fällen ein Ausfüllen der Defecte empfehlen, und wenn auch die Füllung abgenützt wird, ist dies jedenfalls besser, als wenn der Zahn mehr als gewöhnlich durch Abnützung verkürzt wird.

2. Defecte aus mechanischen Ursachen.

Neben der ästhetischen Bedeutung und neben der Wichtigkeit — namentlich der vorderen Zähne — für die Sprache ist wohl die Hauptaufgabe des Gebisses das Kauen, das ist die Zerkleinerung der in den Mund gebrachten Nahrungsmittel. Die Kaubewegung wird durch Kaumuskeln besorgt, während die Zähne selbst passive Kauwerkzeuge sind, etwa wie das Messer oder der Hammer in der Hand. Durch das Senken und Heben, durch das Vor- und Rückwärtsbewegen, sowie durch die transversale Mahlbewegung des Unterkiefers werden die Zähne der beiden Kiefer gegen einander bewegt, an einander gedrückt oder über einander her und hin bewegt und hierdurch wird das Zerkleinern der Nahrungsmittel, welches nichts Anderes als ein Zerschneiden, Zerreissen, Zerquetschen, Zermahlen u. s. w. ist, ermöglicht.

Durch diese Bewegungen werden aber die Zähne an den Flächen, mit denen sie sich gegenseitig treffen, allmälig abgerieben, abgenützt. Alle Defecte, die durch Abnützung der Zähne (Abrasio) entstehen, zeichnen sich durch die harte, glatte und glänzend polirte Oberfläche aus.

Da aber die Zähne niemals vollständig unbeweglich im Kiefer befestigt sind, sondern immer eine — wenn auch häufig sehr geringe — Beweglichkeit zeigen, so kommen auch an den Berührungsflächen dicht stehender Zähne Abreibungsflächen vor.

Neben der Abnützung gibt es noch eine grosse Reihe anderer mechanischer Einflüsse, denen die Zähne oft ausgesetzt sind. Durch Stoss, Fall oder Schlag auf die Zähne, durch unvorsichtiges Aufbeissen auf harte Körper, durch die Benützung der Zähne zu verschiedenen, mitunter sogar unnatürlichen Functionen, durch ungeschickt ausgeführte Extractionen u. s. w. werden oft Continuitätsstörungen an den Zähnen hervorgerufen; diese Störung der Continuität betrifft entweder den Zahn in seiner organischen Verbindung mit dem Alveolus, welche zum Theile oder ganz gelöst werden kann, oder es wird die Continuität der harten Zahnsubstanzen des Zahnes zerstört. Im ersten Falle sprechen wir von einer Luxation im zweiten von einer Fractur (Bruch) des Zahnes.

Der Bruch des Zahnes hat nach der Ausdehnung des Bruches — von einfachen Sprüngen im Schmelze oder Abbrechen kleinerer oder grösserer Fragmente, durch welche die Pulpahöhle nicht eröffnet wird,

bis zur Fractur, bei welcher die Bruchflächen bis in die Pulpahöhle reichen — für die Erhaltung des Zahnes eine mehr minder wichtige Bedeutung.

Sowohl bei der Luxation, als auch bei den Fracturen, welche bis in die Pulpahöhle reichen, kommen die benachbarten Gewebe, sowie die Weichgebilde des Zahnes selbst in Betracht: dieselben finden deshalb an einem anderen Orte ihre Würdigung.

Die Abnützung der Zähne (Abrasio).

Die Abreibung der Zähne durch das Kauen führt im grossen Ganzen zu einer Verkürzung der Krone, zu einer Abflachung der durch die Zahnhöcker gebildeten Kauflächen der Backen- und Mahlzähne und zu einer Flächenbildung an den Schneiden und Spitzen der Schneide- und Eckzähne.

Solange der Schmelz vorhanden ist, geht die Abreibung langsam vor sich, schneller dagegen, wenn die Schmelzdecke gänzlich geschwunden ist.

Der Art des Uebereinandergleitens der Zähne entsprechend bilden sich an den über einander gleitenden Flächen die Abschleifungs- oder Abreibungsflächen, so dass bei Zähnen, die senkrecht auf einander beissen, wie beim geraden Gebisse, die Abreibungsflächen sofort horizontal verlaufen; bei Zähnen, die schräg über einander gleiten, auch die Abreibungsflächen schräg verlaufen.

Aus der Stellung des normalen Gebisses, bei welchem die Zähne des Oberkiefers vor denen des Unterkiefers beissen, ergibt sich, dass im Allgemeinen die Zähne des Oberkiefers mehr auf der lingualen Seite, die Zähne des Unterkiefers mehr auf der labialen Seite abgeschliffen sind, und da die Zähne immer etwas gegen einander geneigt sind, so werden die Abreibungsflächen ebenfalls zunächst immer etwas abgeschrägt sein.

Die erste Abreibung bemerkt man daran, dass die drei Schmelzspitzen, mit denen bekanntlich jeder Schneidezahn durchbricht, verloren gehen.

Die Abreibungsflächen beim normalen Gebisse liegen bei den Schneidezähnen des Oberkiefers schräg gegen die linguale, an denen des Unterkiefers gegen die labiale Fläche zu. Bei manchen Zähnen behalten die Abreibungsflächen diese Form beständig und man findet mitunter Abschleifungsflächen an den Schneidezähnen, die sich bei den oberen Zähnen fast ausschliesslich auf die linguale, bei den unteren nur auf die labiale Fläche beschränken. Es sind das Zähne mit sogenanntem hohen

Biss, wo die oberen Zähne beim Schliessen des Mundes die unteren vollständig verdecken. Solche Zähne scheinen oberflächlich gesehen ganz schön zu sein, und doch findet man bei genauer Untersuchung, dass die Kronen der oberen Schneidezähne nur noch Schalen bilden, die an den Schneiden aus einem sehr dünnen, wie ein Messer zugeschliffenen Schmelze und weiter gegen den Zahnhals noch aus einer mehr oder weniger starken Zahnbeinschichte bestehen. An der Lingualfläche fehlt der Schmelz. Bei den unteren Schneidezähnen ist dasselbe der Fall, nur dass hier die labiale Fläche abgeschliffen ist, und dass an der lingualen Fläche der Schmelz mit einer mehr weniger starken Zahnbeinschichte erhalten ist. Wird der Mund geschlossen, so decken sich die Zähne schuppenartig. Doch sind das nur Ausnahmsfälle. In den meisten Fällen geht, je weiter die Zähne abgeschliffen werden, die Neigung der Abreibungsfacetten verloren und man findet mehr horizontal liegend Abreibungsflächen. Bei sogenanntem directen Gebisse ist dies, wie bereits oben erwähnt, gleich vom Anfange an der Fall.

Ausnahmen findet man vielfach genug. Bei prognathisch vorstehenden Oberzähnen fand ich Abreibungsflächen an der Zungenseite, die in der Nähe des Zahnhalses begannen, hoch hinauf gegen die blosgelegte Wurzel verliefen, und mit einem scharf abgegrenzten Winkel abschlossen, so dass ich für einen Moment daran dachte, ob nicht solche Abreibungsflächen für keilförmige Defecte gehalten werden könnten; was jedoch unmöglich ist, weil die Verhältnisse gerade entgegengesetzte sind; am Emailrand beginnt der Verlauf der schrägen, glänzenden Abreibungsfläche und hoch an der Wurzel liegt die scharf begrenzte, fast senkrecht auf die Zahnaxe stehende Fläche, bis zu welcher die Abreibung stattfand. Die Stellung der Zähne und der Abreibungsflächen ist eine so charakteristische, dass ich hierdurch die Mitglieder einer zahlreichen Familie mit absoluter Sicherheit erkannte, nachdem ich diese Defecte bei einem einzigen Mitgliede derselben beobachtet hatte.

Bei anderen Stellungsanomalien, so z. B. bei vorstehendem Unterkiefer, wo die Schneidezähne sich gar nicht berühren, wird man selbst in vorgerückterem Alter keine Abreibungsflächen, sondern sogar die drei Spitzen an den Schneidezähnen finden. Dasselbe ist der Fall, bei dem offenen Gebisse.

Bei den Eckzähnen treten zwei unter einem Winkel zusammenstossende Abreibungsflächen auf, die bei den Zähnen des Oberkiefers mehr an der lingualen, bei denen des Unterkiefers mehr an der labialen Fläche liegen. Auch hier schwindet mit dem allmäligen Weiterschreiten die Abreibungsflächen die Spitze, und statt der zwei Facetten erscheint allmälig eine einzige Abreibungsfläche, die in seltenen Fällen eine becherförmige Vertiefung zeigt.

Bei den Backenzähnen des Oberkiefers entstehen an den beiden Hügeln und zwar an dem buccalen Hügel an der lingualen und am lingualen Hügel an dessen labialer Fläche gegen einander geneigte Abreibungsflächen; bei den Backenzähnen des Unterkiefers erscheinen die Abreibungsflächen zunächst an der buccalen Seite des buccalen Hügels und erst später, wenn dieser Hügel abgerieben ist, auch an dem lingualen kleineren Höcker. Sind die Höcker ganz abgeschliffen, so erscheint auch hier eine einfache horizontale, jedenfalls wenig geneigte Abschleiffläche.

Aehnlich verhält es sich bei den Mahlzähnen, von denen die ersten nächst den Schneidezähnen am frühesten Abreibungsfacetten zeigen. Der Weisheitszahn wird wegen seines späten Erscheinens auch später abgeschliffen.

Es scheint mir zwecklos, bei der Beschreibung der Form und Lage der Abreibungsflächen mich länger aufzuhalten. Bei Stellungsanomalien wird natürlich die Abreibungsfläche dort entstehen, wo der Antagonist aufbeisst. Das blosgelegte, glänzend polirte Zahnbein ist immer pigmentirt.

Die Pigmentirung wird eine umso intensivere, je länger das Zahnbein blosliegt; bei jüngeren Individuen, also bei kurzer Dauer und bei zumeist noch nicht tief reichenden Abschleifungsflächen, ist das blosgelegte Dentin licht pigmentirt; bei tiefgreifenden Defecten, die gewiss lange Zeit brauchten, bevor sie zustande kamen, und die somit zumeist bei älteren Individuen vorkommen, ist die Pigmentirung braun und braunschwarz. Dieses pigmentirte Dentin ist von dem Email der Seitenflächen des Zahnes, welches nicht selten etwas hervorragt, und wodurch die Abreibungsflächen muldenförmig vertieft erscheinen, eingefasst.

Wie schon bemerkt, geht die Abschleifung langsam vor sich, so lange die Emaildecke vorhanden, dagegen bedeutend rascher, wenn das Email ganz geschwunden ist; doch zeigen sich mitunter recht augenfällige Unterschiede, indem Abschleifungen ungemein rasch entstehen und selbst bei jugendlichen Individuen einen Grad erreichen, den man nur in hohem Alter zu sehen gewohnt ist. So fand ich bei einem kaum 25 Jahre alten Manne die vorderen Zähne bis auf den Zahnhals abgeschliffen; freilich waren die Mahlzähne und Backenzähne schon verloren.

Auf den rascheren oder langsameren Verlauf sind zwei Umstände von besonderem Einflusse, nämlich die Härte und Consistenz der Zahngewebe, da von diesen ihre Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Insulte abhängt, und die Beschaffenheit der als Nahrungsmittel dienenden Materialien, denn es wird gewiss unter sonst gleichen Umständen ein kräftig gebauter und widerstandsfähiger Zahn in geringerem Grade, also weniger und in längerer Zeit, das ist später abgerieben, als ein Zahn,

dessen Gewebe minder hart, demnach auch minder widerstandsfähig ist. Das sehen wir bei den immer wenig widerstandsfähigen Kinderzähnen, die in einem Zeitraume, wo die festeren, bleibenden Zähne keine Spur einer Abreibung zeigen — höchstens dass die drei Spitzen der Schneidezähne verloren gehen — sehr ausgebreitete Abreibungsflächen und eine offenkundige Verkürzung (der Vorderzähne) zeigen.

Ebenso hat die Beschaffenheit der Nahrungsmittel, sowie die Art ihrer Bereitung auf die raschere oder langsamere Abnützung der Zähne einen grossen Einfluss.

Mummery[37]) hat, wie ich den Angaben Wedl's[38]) entnehme, „auf Grundlage sehr ausgedehnter Untersuchungen festgestellt, dass in Bezug auf die verschiedene Art und Weise des Abgeschliffenwerdens der Zähne ein merkwürdiger Unterschied bestehe. Diejenigen Völkerschaften, wie die Egypter, Indianer der Nordwestküste Amerikas, welche in Folge einer sorglosen Präparation ihrer Nahrungsmittel Sand unter dieselben bringen, schleifen gewöhnlich alle ihre Zähne gleich weg. Wenn die Nahrung aus hartem Samen, Wurzeln oder zähem Fleische besteht, so trifft der höchste Grad der Abnützung die Oberfläche der ersten Mahlzähne gegen die Zungenseite im Oberkiefer, gegen die Buccalseite im Unterkiefer. Bei denen, welche von starker, stickstoffreicher Kost leben, werde die Pulpa allmälig calcificirt durch secundäres Dentin, und der Zahn werde oft bis an den Hals abgeschliffen, ohne dass ein Alveolarabscess entsteht; wenn dagegen eine mangelhafte Ernährung vorhanden ist, bemerke man beständige Entzündungen, Abscesse und ausgebreitete Resorption der Alveolen“.

Es ist bekannt, dass man bei Hausthieren, speciell beim Pferde die Abschleifungsflächen zur Altersbestimmung mit Vortheil verwenden kann; es ist dies darum möglich, weil die Thiere unter ziemlich gleichen Verhältnissen leben, ein gleiches Futter geniessen und bei der gleichen Widerstandsfähigkeit der Zähne dieselben auch gleichmässig abnützen.

Die Abreibungsfläche hat nach dem Grade der Abnützung an den Schneidezähnen eine runde, eine dreieckige Form nach dem jeweiligen Querschnitte des Zahnes. Berücksichtigt wird das dunkel pigmentirte Zahnbein. Beim Pferde ist genau bekannt, wie weit der Zahn im dritten, im vierten Jahre u. s. w. abgeschliffen ist, und wie die Abschleifungsfläche zu dieser oder jener Zeit beschaffen ist. Beim Menschen dagegen sind, obschon im Allgemeinen auch da die Abnützung ziemlich gleichmässig stattfindet, doch so grosse Verschiedenheiten in der Lebensweise, in der Art und in der Bereitung der Nahrungsmittel u. s. w., in der Widerstandsfähigkeit der Zähne, dass man nur mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit und nur annäherungsweise aus dem Grade der Abnützung

auf das Alter wird schliessen können, wobei jedoch Angaben, die von dem wirklichen Alter um einige (3—5) Jahre differiren, schon auf eine bedeutende Uebung hinweisen.

Baume[39]) stellt für die civilisirten Völker ungefähr folgende Tabelle auf, von der er aber selbst zugibt, dass sie grossen Schwankungen unterworfen ist. „Bis zum 30. Jahre betrifft die Ausschleifung nur den Schmelz. Bis zum 40. Jahre ist bereits das Zahnbein erreicht; die Pigmentirung ist gelb. Bis zum 50. Jahre ist das Zahnbein in grösserer Ausdehnung freigelegt, die Pigmentirung ist braun. Bis zum 60. Jahre besteht eine breite Ausschleifungsfläche an den Schneidezähnen, selbst die Backenzähne sind bis tief in das Zahnbein ausgeschliffen und dunkelbraun pigmentirt. Bis zum 70. Jahre sind die Defecte schon grösser geworden und haben sich fast der Pulpa genähert; die Pigmentirung ist beinahe schwarz."

Jedenfalls bildet die Abnützung der Zähne ein sehr unzuverlässiges Merkmal zur Altersbestimmung des Menschen, da man mitunter bei verhältnismässig jungen Individuen abgenützte Zähne sieht, wie man sie oft erst im hohen Alter beobachtet.

Mitunter ist die Abnützung eine unverhältnismässig rasche. Busch[40]) beschreibt einen Fall, wo bei einem neunjährigen Knaben sowohl im Oberkiefer, wie im Unterkiefer die bleibenden Zähne bis zum Zahnfleisch abgekaut waren. Die Zähne waren mit brauner Farbe als deutlichem Zeichen höchst mangelhafter Schmelzbildung hindurch getreten; in einem zweiten Falle waren sämmtliche Zähne eines etwa zwölfjährigen Knaben bis zum Zahnfleisch abgekaut. In einem dritten Falle, einem Müller in mittleren Jahren, mit intactem Gebisse, haben sich die Zähne des Unterkiefers so gehalten, wie es dem Lebensalter entspricht. Dagegen waren sämmtliche Zähne des Oberkiefers an der Zungenseite bis zum Zahnfleisch abgekaut, während sie sich an der Wangenseite in der Höhe von 2—3 Mm. erhalten haben. Durch die starke Abnützung der oberen Schneidezähne ist der Biss ein offener geworden, so dass die letzte Abnützung der oberen Schneidezähne nur an den Nahrungsmitteln stattgefunden haben kann.

Diesen letzten Fall haben wir bereits bei den Defecten an den Kauflächen aus nicht völlig bekannten Ursachen erwähnt. Jedenfalls ist eine Erklärung hiefür sehr schwer, da doch unmöglich angenommen werden kann, dass bei einem Individuum die Zähne in dem einen Kiefer widerstandsfähiger sind, als in dem anderen. Es zeigt dies aber, dass die Abreibung der Zähne beim Menschen sich schwer für die Altersbestimmungen gebrauchen lässt.

Durch die Abnützung der Zähne wird Ersatzdentin gebildet, und daraus lässt sich auch erklären, dass wir in der Regel kein sensitives

Dentin finden; wird dagegen der Zahn unverhältnismässig rasch abgenützt, oder sind die Zähne schliesslich soweit abgenützt, dass nur eine dünne Lage Zahnbein die Pulpa deckt, dann treten sehr heftige Schmerzen ein. Es würde dies gewiss noch häufiger eintreten, wenn nicht die Pulpa so häufig verkalkt oder überhaupt atrophisch würde.

Was nun die Abreibungsflächen an den Berührungsflächen dichtgedrängter Zähne, die Zsigmondy als interstitire bezeichnet hat, betrifft, so hängt die Grösse und Form von der Grösse der sich berührenden Flächen ab; auch scheint es, dass die Kenntnis der Form und Grösse dieser Facetten viel weniger wichtig ist, als die Kenntnis der Stellen, an denen die Zähne sich gegenseitig berühren. Denn an diesen Stellen entsteht, wie bereits Robert Arthur hervorgehoben hat, ein Winkel, welcher den Kohlenhydraten als Retentionsstelle dient, und deshalb sind es eben zumeist diese Winkel, wo vorwiegend Caries an den Berührungsflächen sich entwickelt. Ich habe seinerzeit [41]) diese Stellen näher bezeichnet: es sei hier nur beispielsweise angeführt, dass der obere Bicuspidatus mit seinem hervorragendsten Punkte die distale Fläche des Eckzahnes berührt. Dieser Punkt liegt am Bicuspidatus dem grösseren Höcker entsprechend, die Abreibungsfläche liegt also ebenfalls dem grösseren Höcker entsprechend, und auch die Caries entsteht hier und muss dem grossen Horne der Pulpa zustreben. Weil an der mesialen Fläche des kleinen Höckers des ersten Bicuspidatus keine Berührung stattfindet, findet sich hier auch keine Abreibungsfacette, aber ebensowenig tritt hier Caries auf.

Zu erwähnen ist noch, dass gewisse Gewohnheiten auch zu Abnützungen der Zähne an gewissen Stellen Veranlassung geben können, so z. B. werden die Zähne, zwischen welchen manche Personen ihre Pfeife halten, allmälig abgenützt.

Auch künstliche Gebisse speciell mit Metallklammern führen zur Abnützung der Flächen der Zähne, an welchen die Metallklammern befestigt sind, besonders dann, wenn die künstlichen Zähne nicht genügend festsitzen; nicht selten ist diese Abnützung mit Caries combinirt.

Von einer Behandlung lässt sich nicht sprechen. Nur die Empfindlichkeit des Dentins muss in bekannter Weise bekämpft werden. Ich habe zu wiederholtenmalen, da die Schmerzen absolut nicht zu beseitigen waren, den Zahn trepanirt, die Pulpa mortificirt und dann aseptisch gefüllt.

Literatur.

1. Walkhoff. Deutsche Monatschrift f. Zahnheilkunde IV. Seite 173.
2. Linderer. Handbuch der Zahnheilkunde.
3. John Tomes. Ein System der Zahnheilkunde. Seite 494.
4. Leber und Rottenstein. Untersuchungen über die Caries der Zähne. Seite 53.
5. Wedl. Pathologie der Zähne. Seite 199.
6. Harris. Principle and Practice. Seite 263.
7. Zsigmondy. Deutsche Vierteljahrschrift f. Zahnheilkunde 1873. Seite 281.
8. Salter. Dental Pathology and Surgery 1874. Seite 101.
9. Hagelberg. Deutsche Vierteljahrschrift für Zahnheilkunde Bd .XV. Seite 258.
10. Baume. Deutsche Vierteljahrschrift f. Zahnheilkunde 1876. Seite 5 und Lehrbuch der Zahnheilkunde. Seite 196.
11. Niemeyer. Deutsche Vierteljahrschrift f. Zahnheilkunde. XIX. Seite 220.
12. Baume. Odontologische Forschungen II. Seite 104 und 2. Aufl. des Lehrbuches der Zahnheilkunde. Seite 211.
13. Parreidt. Zahnärztliche Mittheilungen 1882. Seite 107, und Compendium der Zahnheilkunde. Seite 49.
14. Schlenker. Ueber das Wesen der Zahnverderbnis 1882. Seite 116—133.
15. Coleman. Lehrbuch der zahnärztlichen Chirurgie und Pathologie. Autorisirte Uebersetzung 1883. Seite 94.
16. Julius Scheff. Lehrbuch der Zahnheilkunde. 2. Aufl. Seite 207.
17. Walkhoff l. c. Seite 157—174.
18. Miller. Verhandlungen der Deutschen odontol. Gesellschaft. Bd. I. Heft I.
19. Baštýř. Zubní lékařství. I. Seite 249.
20. Miller l. c. 146.
21. Baštýř. Časopis českých lékařů. XXII. 1883. Seite 318.
22. Taft l. c. Seite 13.
23. Odontol. Forschungen II. Theil. Seite 84, und Lehrbuch der Zahnheilkunde 2. Aufl. Seite 205.
24. Walkhoff l. c. Seite 171.
25. Parreidt. Compendium der Zahnheilkunde. Seite 47.
26. Linderer. Handbuch der Zahnheilkunde II. Bd. Seite 106.
27. John Tomes. Ein System der Zahnheilkunde. Seite 290 und 310.
28. Leber und Rottenstein l. c. Seite 36.
29. Wedl l. c. Seite 315.
30. Arkövy. Diagnostik der Zahnkrankheiten. Seite 13, und österr.-ungar. Vierteljahrschrift f. Zahnheilkunde. Aprilheft 1885.
31. Walkhoff l. c. Seite 187.

32. Miller. Die Mikroorganismen der Mundhöhle. Seite 161.

33. Eduard Nessel. Oesterr.-ungar. Vierteljahrschrift für Zahnheilkunde. Juliheft 1886.

34. Busch. Verhandlungen der Deutschen odontologischen Gesellschaft. Bd. I. Heft I.

35. Leber und Rottenstein l. c. Seite 55.

36. Miller. Verhandlungen der Deutschen odontol. Gesellschaft. Bd. I. Heft I. Seite 19.

37. Mummery. Transactions of the Odontological society of Great Britain. Vol. II.

38. Wedl l. c. Seite 194.

39. Baume Odontol. Forschungen II. Theil. Seite 83.

40. Busch. Verhandlungen der Deutschen odontol. Gesellschaft. Bd. I. Seite 18.

41. Baštýř. Oesterr.-ungar. Vierteljahrschrift f. Zahnheilkunde. Seite 379 u. s. w.

Caries der Zähne

von

F. Wellauer.

Einleitung.

Es gibt wenige Menschen, die das Wort Zahncaries nicht kennen. Die Völker aller Rassen sind von ihr heimgesucht und nur ein sehr kleiner Percentsatz dürfte lebenslänglich von ihr verschont bleiben. Die civilisirte Rasse ist es besonders, welche die verheerende Wirkung dieser Krankheit auf die für Sprache und Verdauung so wichtigen Organe zu erdulden hat.

Wer kennt nicht die cariösen Zähne, diese Plagegeister der Tage, Ruhestörer der Nächte, Entsteller des menschlichen Antlitzes, Verpester des Athems?

Die Zahncaries ist eine so verbreitete und für den Zahnarzt so wichtige Krankheit, dass behauptet werden darf: ohne sie gäbe es keine Zahnheilkunde, keine Zahnärzte, denn die wenigen Zahnkrankheiten, welche nicht Folge der Caries sind, dürften wohl von den anderen Vertretern der Medizin und Chirurgie behandelt werden können und würden nicht die geistige und körperliche Kraft so vieler Tausende von Zahnärzten voll und ganz in Anspruch nehmen.

Es kann daher für den Zahnarzt auch kein wichtigeres und interessanteres Thema geben, als das Capitel Zahncaries.

Diese Krankheit hat denn auch wirklich das Interesse bedeutender Mediziner, ganz besonders aber der bedeutendsten Zahnärzte in hohem Maasse in Anspruch genommen, was die vielen Forschungen und Untersuchungen nach allen Richtungen beweisen. Die darüber geschriebenen Abhandlungen bilden denn auch eine nicht geringe Zahl. Trotzdem war bis auf die neueste Zeit keiner dieser Forscher imstande, eine allseitig befriedigende Erklärung der Ursache oder des Charakters dieser Krankheit zu geben.

Wenn wir die Literatur, namentlich diejenige des vorigen und des jetzigen Jahrhunderts durchgehen, so begegnen wir so verschiedenen Ansichten, dass wir uns wohl fragen dürfen: Waren alle diese Autoren befähigt, zu untersuchen, und sind die erfolgten Publicationen wirkliche Ergebnisse ihrer Forschungen, oder nur Hypothesen?

Dass die meisten nicht zu gleichen Resultaten gekommen sind, kann uns nicht befremden, wenn wir bedenken, dass vor fast zweihundert Jahren fast auf allen Gebieten des menschlichen Wissens, ganz besonders aber auf denjenigen Gebieten, welche gerade diese Untersuchungen betreffen, andere Ansichten existirten. Gedenken wir besonders der enormen Fortschritte in Chemie und Physik, welche seither gemacht wurden, so müssen wir billigerweise zugestehen, dass den Forschern der früheren Zeit, in welcher die Zahnheilkunde noch in den Kinderschuhen stand, unser Dank mindestens ebenso gebührt, wie jenen Männern der Neuzeit, welche mit Unermüdlichkeit bei ihren Forschungen zu Resultaten gelangten, welche geeignet sind, fast alle Erscheinungen der Zahncaries zu erklären.

Chronologische Uebersicht der bisherigen Ansichten über die Ursachen der Zahncaries.*)

In folgender Tabelle mache ich den Versuch, die nennenswerthesten Autoren, welche über Caries geschrieben, in bestimmte Gruppen zu bringen. Da keine genauen Grenzen gezogen werden können, ist dies nicht leicht. Es kann deshalb auch nicht ausbleiben, dass einige Autoren doppelt aufgeführt werden, was besonders die Rubrik „Diverse Ursachen" zeigt.

Die Gruppirung will daher auch nicht Anspruch auf grosse Genauigkeit, sondern nur auf grössere Uebersichtlichkeit machen. (Siehe pag. 165.)

Schlechte Säfte.

Hippokrates (geb. 456 v. Chr.) beschuldigte schon schlechte Säfte als Ursache der Caries, und diese Annahme erhielt sich über ein Jahrtausend unter den Aerzten und zählt heute noch ihre Anhänger im Volke.

Fauchard[1]) [1728] (siehe Gruppe 4) theilte für seine von inneren Ursachen stammende Caries ebenfalls die Ansicht.

Kräutermann[2]) [1732] glaubte ebenfalls an schlechte Säfte.

Bourdet[3]) [1757] steht auf dem gleichen Standpunkte wie Fauchard; er glaubt, dass, wenn die Säfte, welche die Zahngefässe

---

*) Der grössere Theil dieser Angaben ist den Werken von Wedl, Schlenker und Miller entnommen.

1. Schlechte Säfte, Ernährungsstörungen	2. Entzündung	3. Parasiten (Würmer)	4. Diverse Ursachen	5. Elektrolytische Zersetzung	6. Chemische Zerstörung	7. Chemisch-parasitäre Einflüsse
Hippokrates 456 v. Chr.	Galen 131	Scribonius 43	Fauchard 1728	Bridgmann 1881—83	Paul von Aegina 636	Erdl 1843
Fauchard 1728	Hunter 1773	Ebn-Sina 978—1036	Kräutermann (siehe Gruppe 1 und 3) 1732		Berdmore 1771	Ficinus 1846
Kräutermann 1732	Fox 1806	Musitanus 1714	Pfaff 1756		Robertson 1835	Leber und Rottenstein 1867
Bourdet 1757	Koeker 1828	Kräutermann 1732	Ovelgrün 1771		Linderer 1837	Ad. Weil 1880
Serre 1788	Bell 1835	Ringelmann 1824	Serre (siehe Gruppe 1) 1788		Westcott und Dalrymple 1843	Black 1880
	Klenke (siehe Gruppe 4) 1850		Maury 1830		Desirabode 1846	Miles und Underwood 1881
	Neumann (Archiv f. klinische Chirurgie, Bd. 6, Seite 117).		Klenke (siehe Gruppe 2) 1850		Alport 1858	Miller 1882
	Hertz (Virchow's Archiv, Bd. 41).		Bruck 1861		John Tomes 1861	Gysi 1887
	Abbott 1879		Coleman 1883		Mantegazza 1862	
	Heitzmann und Boedecker 1886				Buzer 1867	
	Witzel 1886				J. Taft	
					Magitot 1867	
					Wedl 1870	
					Baume 1877	
					Schlenker 1882	
					Scheff 1884	
					Harris-Austen-Andrien 1884	

mit sich führen, zu dick seien, stocken und verderben und deshalb den Zahn angreifen.

Serre[4]) [1788] hält verdorbene Säfte als Ursache der Zahncaries schwangerer Frauen.

Entzündung.

Galen[5]) [131 v. Chr.] lehrte: Der Mangel der Ernährung mache die Zähne schwächer, spröde und dünner. Das Uebermaass der Ernährung bewirke aber eine Art von Entzündung, gleich jener in den weichen Theilen.

Hunter[6]) [1773] ist von einer falschen physiologischen Anschauung ausgegangen; er glaubte, die Zähne erhalten nur Nahrung, so lange sie gesund seien; die Caries sei eine Art von kaltem Brand oder eine Mortification. Eine zur Pulpahöhle führende Oeffnung finde sich nicht vor.

Fox[7]) [1806] scheint die Ursache der Caries eine Entzündung im Elfenbein der Krone zu sein. Die Pulpa soll sich entzünden und dies Caries bewirken.

Thomas Bell[8]) [1831] nimmt ebenfalls Entzündung als Ursache der Caries an. Er hebt die falsche Benennung Caries bei den Zähnen hervor, welche mit der Caries der Knochen nicht die geringste Aehnlichkeit habe, und schlägt die Bezeichnung Gangrän der Zähne vor. Die Mortification eines Zahntheiles habe die fortschreitende Zersetzung der Zahnsubstanz zur Folge. Das Zustandekommen der von aussen nach innen fortschreitenden Caries stellt er sich so vor, dass die von den ernährenden Gefässen und Nerven am entferntesten liegenden Theile am wenigsten im Stande seien, dem Absterben Widerstand zu leisten. Zugleich bestreitet Bell, dass der Zerfall bei künstlichen Zähnen der Caries analog sei; die Annahme, die Caries komme von rein äusseren Ursachen, sei falsch. Bell ist deshalb der Verfechter der rein vitalen Theorie der Zahncaries.

Klenke[9]) [1850, siehe Gruppe 5]. Die erste seiner vier von ihm angenommenen Arten der Zahnverderbnis heisst Destructio s. dissolutio dentis centralis s. inflammatoria.

Neumann[10]), Hertz[11]), Koecker[12]) [1828] hegen ähnliche Ansichten. Der Letztere sagt: Caries ist der Zustand des Zahnes, wobei ein Theil mortificirt und der angrenzende Theil entzündet ist. Die Mortification wurde ursprünglich durch die Entzündung bedingt und die Entzündung wird fortwährend durch die Mortification angeregt.

Abbot[13]) [1879] bezeichnet die Caries ebenfalls als einen Entzündungsprocess, welcher, als chemischer Process beginnend, die Gewebe des Zahnes in embryonale oder medulläre Elemente zurückführte, offenbar dieselben, welche während der Entwicklung des Zahnes an seiner Bildung

theilgenommen haben. Mikrococcen und Leptothrix erzeugen keine Caries, sie dringen nicht in die Zahngewebe ein, sondern erscheinen nur als secundäre Bildungen in Folge der Medullarelemente.

Heitzmann und Boedecker[14]) [1886] sind in neuester Zeit für die Entzündungstheorie eingestanden. Sie behaupten, dass eine echte Entzündung des Zahnbeins häufig an Stellen vorkommt, welche keinen directen Zusammenhang mit der Pulpa oder mit dem Pericementium besitzen. Erst durch die Entzündung werden die Kalksalze gelöst und dann die Grundsubstanz verflüssigt.

Witzel[15]) [1886] scheint der gleichen Ansicht von Boedecker und Heitzmann zu sein und bringt in seinem Werke ihre diesbezüglichen Abbildungen.

Parasiten.

Unter diesem Titel dürften wir wohl mit Recht nicht nur die Würmer, sondern auch die Mikroorganismen, welche bei der Zahncaries eine Rolle spielen, einreihen, obschon erstere dem Thier-, letztere dem Pflanzenreich zugezählt werden. Ich werde jedoch unter obigem Titel nur die Autoren des Wurmglaubens abhandeln.

Parasiten als Ursache der Zahncaries wurden schon 43 n. Chr. angenommen von Scribonius[16]), welcher Räucherungen gegen dieselben anwandte.

Ebn-Sina[17]) [978—1036] gebrauchte zu gleichem Zwecke den Samen des Bilsenkrautes.

Musitanus[17]) [1714] gebrauchte Lauch und Zwiebeln und auch Ringelmann[17]) [1824], Kreutermann[17]) [1732] wollten die Würmer mit ähnlichen Mitteln vertreiben. Die Chinesen sollen jetzt noch von diesem Wurmglauben befallen sein. Aber noch viel näher ist derselbe zu Hause; ich selbst kenne Leute, die sich nicht nehmen lassen, nach einer Räucherung mit Bilsenkrautsamen kleine Würmer, aus den hohlen Zähnen kommend, gesehen zu haben.

Pfaff[18]) [1756] sah Würmer am Zahnfleisch; er glaubte aber eher, dass sie von faulendem alten Käse stammen und hat nicht beobachten können, dass dergleichen Würmer Zahnschmerz verursacht hätten, wiewohl er die Möglichkeit zugibt.

Wenn wir Zahnärzte der Jetztzeit von diesen Wurmsuchern lesen, so können wir uns kaum des Lächelns erwehren; allein die Sache ist doch nicht so lächerlich, als es auf den ersten Blick scheint. Die nagenden, bohrenden Schmerzen, verursacht durch eine kranke Pulpa, können nicht nur Laien, sondern auch Zahnärzte, wenn sie selbst von Zahnschmerz befallen waren, zu dem Glauben gebracht haben, dass thierische Organismen in einem kranken Zahn ihr Wesen treiben. Und ist etwa die

später auftauchende und heute herrschende Theorie weit ab von diesem Würmerglauben? Haben nicht die „Denticolae“ des Ficinus und der „Protococcus dentalis“ von Klenke viel Aehnlichkeit mit den gesuchten oder angenommenen Würmern der genannten Autoren?

Es ist mir wahrscheinlich, dass die genannten Autoren der Wurmtheorie sich nicht so gar weit ab von den Ansichten der heutigen Anhänger der Bacterientheorie befanden. Aus Allem, was aus ihren Schriften auf uns herübergekommen ist, geht hervor, dass sie sich unter „Würmern“ nur kleine Lebewesen vorstellten, wohl so klein, dass sie dieselben makroskopisch nicht zu entdecken im Stande waren. Die ersteren der genannten Autoren hatten ja noch keine Mikroskope zur Untersuchung*), und die letzteren kannten noch keine Methoden, um Bacterien im cariösen Gewebe der Zähne sichtbar zu machen, auch waren die älteren Mikroskope noch nicht auf der jetzigen Stufe der Vollkommenheit angelangt.

Diverse Ursachen.

Unter diese Rubrik möchte ich diejenigen Autoren bringen, welche sich entweder der einen oder anderen Theorie nur schwankend angeschlossen haben oder fest verschiedene Ursachen der Zahncaries angaben. Diejenigen Autoren, welche scharfe eckige Speisetheilchen, scharfe Zahnpulver, Temperaturwechsel, klimatische Einflüsse, Tabakrauchen, Mineralwässer, Quecksilber, geistige Anstrengung und andere weniger wichtige Einflüsse als Ursache der Zahncaries anführen, werde ich nicht nennen.

Fauchard[1]) [1728] unterschied mehrere Arten von Caries: eine scorbutische, variolöse, skrophulöse, eine weiche oder faulige und eine trockene; eine oberflächliche weniger gefährliche, eine tiefe, welche grosse Schmerzen verursacht. Er nahm auch für die Caries eine innere und eine äussere Ursache an. Die innere Ursache wirke auf die Wurzeln, und zwar auf die äussere Oberfläche sowohl wie auf die innere (womit er den Wurzelcanal gemeint haben mochte), ferner auf die innere Oberfläche der Zahnhöhle. Die von äusseren Ursachen abhängige Caries greife die äussere Oberfläche des Zahnes an, und zwar den emaillirten Theil, zuweilen auch den Hals, selten die Wurzeln. Fauchard gibt als Ursache der inneren Caries schlechte Säfte (scharfe oder corrosive Lymphae), Entwicklungsfehler und constitutionelle Leiden an, als Ursache der äusseren Caries aber mechanische und chemische Einflüsse.

Kräutermann[2]) [1732] glaubte, dass von dem starken Zufluss der Lymphae acrioris die Zähne angefressen, hohl und mürbe werden; er glaubte aber auch an Würmer, gegen welche er ein Decoct von Sadebaum, in

*) Das zusammengesetzte Mikroskop wurde 1590 von Hans und Zacharias Jansen erfunden. Ch. Robin: Traité du Microscope (Paris 1877).

Wein gekocht, anwendete. Saures und Kaltes ist nach ihm den Zähnen ebenfalls schädlich.

Pfaff[18]) [1756] sagt, dass Speisereste, welche zwischen den Zähnen in Fäulnis übergehen, zu der Fäulnis der Zähne Veranlassung geben. Er macht auch auf die schlechten Zähne der Zuckerbäcker aufmerksam. Pfaff kann ebenso gut als Anhänger der Säuretheorie wie der Parasitentheorie gelten, denn bei der Fäulnis, wie er sie meinte, findet die Entwickelung beider statt.

Ovelgrün[17]) [1771] gab dem Zucker die Schuld, dass die Zähne cariös werden und bewies, dass die sogenannten Zahnwürmer nichts als Samen des Bilsenkrautes seien.

J. J. Serre[4]) [1788] hält verdorbene Säfte als Ursache der Zahncaries schwangerer Frauen; er nimmt aber auch an, dass der Speichel, wenn er seiner guten Eigenschaften entblösst sei, den Zähnen schade.

Maury[19]) [1830] zählt sehr verschiedene Ursachen auf, innere und äussere. Die als „äussere“ angeführten lassen annehmen, er sei in Bezug auf diese ein Anhänger der chemischen Wirkung der im Munde sich abscheidenden Flüssigkeiten und der in den Mund eingeführten Substanzen. Zu den inneren Ursachen rechnet er schlecht entwickeltes Zahngewebe und rasches Wachsthum des Körpers zur Zeit der Bildung der bleibenden Zähne.

Klenke[9]) [1850] zählt vier Arten von Zahnverderbnis auf:

1. Centrale Zahnverderbnis, Destructio s. dissolutio dentis centralis s. inflammatoria.

2. Peripherisch-vegetative Zahnverderbnis, Destructio dentis vegetativa.

3. Peripherisch-putride Zahnverderbnis, Destructio s. Colliquatio dentis putrida s. infusoria.

4. Verwitterung des Zahnes, Destructio dentis chemica.

Für die zweite Art der Zahnverderbnis hat Klenke einen Parasiten, den Protococcus dentalis entdeckt, welcher Schmelz und Zahnbein in ähnlicher Weise verflüssige, wie der Hausschwamm das Holz der Häuser und Möbel; dieser Pilz erweiche die Zahnmasse und nähre sich aus den chemischen Elementen derselben. Die dritte Art der Zahnverderbnis ist durch Infusorien, Denticolae hominis, verursacht.

Bruck[20]) [1861] reiht seine vier Arten Caries folgendermaassen aneinander:

1. Centrale Caries, aus Congestion und Stase ohne Berücksichtigung ihrer Qualität entstanden.

2. Centrale, peripherisch-vegetative Zahnverderbnis, hervorgegangen aus Congestion und Stase von qualitativ veränderten Zahnsäften.

3. Centrale und peripherisch animale oder putride Zahnverderbnis, ebenfalls hervorgegangen aus Congestion und Stase bei gleichfalls veränderter Qualität der Zahnsäfte.

4. Die Verwitterung des Zahnes.

Man sieht an dieser Eintheilung, dass Bruck mit den Ansichten Klenke's übereinstimmt.

Colemann[21]) [1883] erklärt sich im Allgemeinen einverstanden mit der chemisch-vitalen Theorie, welche J. Tomes, bevor er sich schliesslich der rein chemischen Theorie Robertson's angeschlossen, vertreten habe. Colemann sagt aber auch Seite 90: „Wir geben zu, dass die bei Caries vorherrschenden Zustände denjenigen, welche bei der Entzündung der meisten weichen Structuren (wie bei Hyperämie, Effusion, Erweichung, fettige Degeneration etc.) auftreten, unähnlich sind, ohne dass wir dem ganzen Process einen pathologischen Charakter absprechen."

Nachdem Colemann von einem Element oder Etwas gesprochen, das wir mit der unbestimmten Benennung Lebenskraft bezeichnen, welche, so lange dieselbe unverändert erhalten sei, die Zähne vor den auf sie eindringenden Schädlichkeiten (Feuchtigkeit, Wärme, Säuren oder sich zersetzenden Körpern etc.) schütze, fährt er fort: „Wir geben zu, dass die chemischen Verwandtschaften, falls dieselben sehr stark auftreten, jene Widerstandskraft besiegen können: auch kann sich ihre volle Thätigkeit erst dann entwickeln, wenn die vorerwähnte Lebenskraft geschwächt und verändert oder gänzlich aufgehoben ist; dies würden wir für einen pathologischen Process erklären."

Das gleichartige mikroskopische Ansehen künstlich erzeugter und natürlicher Caries ist Colemann kein Beweis, dass der bei der Caries stattfindende Process nicht ein pathologischer sei, denn die beiden Arten von Zähnen seien durch pathologische Processe in denselben oder doch ähnlichen Zustand gebracht worden: der Zahn mit künstlich erzeugter Caries durch den Tod des betreffenden Individuums, der andere Zahn durch das Absterben des angegriffenen Theiles. Die Bedingungen, unter welchen die hierauf folgende Zersetzung eintrete, seien die gleichen. Obschon für eine entzündliche Thätigkeit die Beweise sehr schwach seien und der Verlust der Vitalität eines Theiles des Zahnes ganz unabhängig von entzündlicher Thätigkeit auftreten könne, so könne der in Besprechung stehende Vorgang doch die Benennung eines pathologischen Processes verdienen.

Elektrolytische Zersetzung.

Bridgmann[22]) [1861—1863] sagte, die Zahncaries verdanke ihre Entstehung lediglich der Wirkung elektrischer Vorgänge. Er vergleicht

den Mund mit einem elektrischen Apparate, in welchem die Kronen der Zähne die positiven Elektroden vorstellen, während die Wurzeln mit der Wurzelhaut die negativen Elektroden sein sollen. Der Speichel ist der Elektrolyt. Bei gewissen abnormen Zuständen im Speichel oder dem Gefässsystem entsteht eine elektrische Thätigkeit, so dass der positive Theil (die Krone) Kalksalze abgibt, welche dann in den negativen Pol (die Wurzel) übergehen, wo sie sich manchmal als Zahnstein ausscheiden. Bridgmann gewann für seine Arbeit einen ausgeschriebenen Preis und hat seine Theorie sehr scharfsinnig verfochten, so dass seine Schrift Aufsehen erregte, obgleich sie, wie Miller sagt, wenig Zutrauen verdient.

Chemische Zerstörung.

Dass Säuren den Zähnen schädlich seien, wurde schon frühe angenommen.

Paul von Aegina[16]) sagte schon [636], dass häufiges Erbrechen und daher kommende Säure den Zähnen schädlich sei. Carabelli[16]) sagt, dass Berdmore (1771) Versuche gemacht habe über die Wirkung von Salpeter und Schwefelsäure auf die Zähne. Andere Autoren, welche sich Ende des letzten und Anfang dieses Jahrhunderts über die Ursachen der Caries äusserten, glauben ebenfalls, dass sauere Speisen und Säuren den Zähnen schädlich seien. Gegen Mitte dieses Jahrhunderts war es besonders Regnard (1838), welcher als Anhänger der rein chemischen Theorie der Zahncaries auftrat.

Robertson[23]) [1835] ist Anhänger der rein chemischen Theorie.

Linderer[24]) [1837] gibt eine genaue Beschreibung der Zahncaries, welche er nur einer chemischen Wirkung zuschreibt. Er leugnet eine innere Caries und unterscheidet drei Stadien der Caries. Im ersten Stadium werde der Schmelz und der Kalk des Zahnbeins aufgelöst; im zweiten zeige sich die Färbung der entkalkten Substanz und im dritten Stadium werde die kranke Masse ganz erweicht und es erfolge Substanzverlust.

Westcott und Dalrymple[25]) [1843] haben ausführliche Versuche über die Wirkung von Säuren auf die Zähne gemacht, und kommen zu den Resultaten, dass nicht nur mineralische und vegetabilische Säuren die Zähne angreifen, sondern sogar Salze, deren Säuren eine stärkere Verwandtschaft zum Kalk als zu ihrer Basis haben.

Desirabode[26]) [1846] spricht von einer Caries, welche von aussen nach innen fortschreite und hervorgebracht werde durch chemische Zerstörung der Zahnsubstanzen.

Alport[25]) [1858] kam zu Resultaten wie Westcott und Dalrymple.

Tomes, John[27]) [1861], der um die Histologie der Zähne so verdiente Forscher, welcher die Zahngewebe wohl wie kaum ein anderer

in der Mitte dieses Jahrhunderts durch seine vielen Untersuchungen genau kennen gelernt hatte, hat die Ursache der Zahncaries in Säuren gefunden, welche sich theils in dem Mundschleim vorfinden, theils in den Mund eingeführt werden. Ganz besonders schreibt er der Absonderung des kranken Zahnfleisches und der Schleimhaut des Mundes eine schädliche Wirkung zu, da solche meist sauer reagiren.

Montegazza[25]) [1862] wie Westcott und Dalrymple.

J. Taft[28]) ist ebenfalls Anhänger der chemischen Theorie.

Magitôt[29]) [1867] hat mit Säuren, ebenso mit sauren Salzen, Lösungen von Zucker, Albumin, Kochsalz, Alaun zahlreiche Versuche angestellt; aus diesen ergab sich, dass Zucker und Säuren an intacten Zähnen ausserhalb der Mundhöhle Höhlen im Zahngewebe hervorbringen, welche mit denen der Caries die grösste Aehnlichkeit haben.

Buzer[30]) [1867] ist Anhänger der chemischen Theorie.

Wedl[31]) [1870] sagt: „Die Zahncaries ist ein Process, der seine Entstehung abnormen Secreten des Zahnfleisches, sodann der übrigen Mundschleimhaut und der Speicheldrüsen verdankt und von der Zahnoberfläche, ausgehend von günstigen Angriffspunkten, gegen die Pulpahöhle fortschreitet. Durch die Zersetzung der Secrete werden Säuren gebildet, welche die Kalksalze der harten Zahnsubstanzen extrahiren und einen Zerfall dieser Gewebe, in welchen keine entzündliche Reaction auftritt, in den angegriffenen Bezirken einleiten."

Baume[32]) [1877] ist Anhänger der chemischen Theorie. Er nimmt vier Stadien der Caries an, und zwar als erstes Stadium: Transparenz des Zahnbeines; zweites Stadium: Trübung des transparenten Zahnbeines und Verringerung des Härtegrades; drittes Stadium: Pigmentirung des Zahnbeines und stärkere Erweichung: viertes Stadium: knorpelige Erweichung und Zerfall. Baume gibt nur für das vierte Stadium einen Einfluss der Pilze auf das Zahnbein zu.

Schlenker[17]) [1882] hat viele Versuche mit gleichen Stoffen wie Westcott, Alport, Montegazza und Magitôt gemacht und ist zu der Ueberzeugung gekommen, dass Säuren die Ursache der Caries seien.

Scheff jun.[33]) [1884] ist Anhänger der chemischen Theorie. Die Ursachen glaubt Scheff nur in der Einwirkung von Säuren und in der fehler- und mangelhaften Entwickelung der Zahnsubstanzen, namentlich des Schmelzes zu suchen. Eine gewisse Disposition und constitutionelle Krankheiten, die in schon gebildeten Höhlen sich zersetzenden Producte und auch Speisereste, welche zwischen den Zähnen bleiben, können auf die Entwickelung der Caries von Einfluss sein. Die Säuren und sauren Salze, welche die Ursache der Caries sind, findet Scheff in den Mundflüssigkeiten. Sie werden theils direct in dieselben eingeführt oder

durch Umwandlung gewisser Nahrungsmittel, oder infolge abnormer chemischer Zusammensetzung der Mundflüssigkeiten selbst oder endlich durch die zersetzten Producte mancher albuminhaltiger Stoffe gebildet. Den Pilzen schreibt dieser Autor nur einen untergeordneten Einfluss auf die Zähne zu, kaum einen grösseren als Baume und Wedl.

Harris—Austen—Andrieu[34]) [1884]. Nach diesen Autoren ist die Caries eines Zahnes die chemische Zersetzung der Kalksalze der afficirten Stelle, oft begleitet, aber nicht immer, von der Desorganisation des organischen Gerüstes dieses Theiles des Organes.

Chemisch-parasitäre Einflüsse als Ursache der Zahncaries.

Obschon gegenwärtig unter dem obigen Titel strenggenommen nur die Einwirkung von Pilzen verstanden wird, so reihe ich doch auch diejenigen Forscher, welche andere Lebewesen zuerst in den cariösen Zähnen gesehen haben (oder zu sehen glaubten), hier ein. Dass dieselben die genannten Gebilde mit dem Namen „Infusorien" belegten, thut in meinen Augen der Sache keinen Eintrag.

Erdl[35]) scheint der Erste gewesen zu sein, welcher Mikroorganismem als Ursache der Zahncaries annahm, denn seine Beobachtung der Aehnlichkeit des Zahnbeschlages mit Protococcus ist 1843 veröffentlicht, während der Dresdener Arzt Ficinus[36]) erst 1846 geschrieben hat. Er sagt, der Boden, auf welchem die Caries keime, sei das Schmelzoberhäutchen. Das Verwittern dieses Häutchens habe einen Fäulnisprocess zur Folge, welcher durch Millionen von an den Zähnen lebenden Infusorien theils bedingt, theils erst recht entwickelt werde. Die so eingeleitete faulige Verderbnis gehe auf die Schmelzzellen über und spinne sich in denselben langsam fort, ziehe ihre organischen Theile aus, störe ihren Zusammenhang und treffe endlich die röhrige Zahnbeinsubstanz, dringe in dieser auf gleiche Weise weit schneller vor und endige erst mit dem gänzlichen Verlust des Zahnes.

Leber und Rottenstein[25]) [1867] sind die ersten Autoren, welche die parasitäre Theorie nicht nur acceptirt, sondern auch genaue Unteruchungen über das Wesen der Zahncaries gemacht haben. Sie schreiben die Ursache der Caries der Leptothrix buccalis zu und sprechen von keinem anderen Pilze. Sie glaubten eine für Leptothrix buccalis charakteristische Reaction gefunden zu haben, welche jedoch Miller für diesen Pilz bestreitet. Leber und Rottenstein färben ihre Leptothrix buccalis mit Jod und Säuren violett. Miller möchte nicht alle Pilze, welche diese Reaction zeigen, mit diesem Namen bezeichnen, sondern gibt diesem Pilz den Namen „Leptothrix innominata". Er zeichnet aber einen Rasen von „Bacillus maximus buccalis", welcher eine merkwürdige Aehnlichkeit mit der Leptothrix der genannten Autoren hat, und

es ist mir wahrscheinlich, dass Leber und Rottenstein, welche ihre Leptothrix buccalis, nach den beigegebenen Zeichungen zu schliessen, nur mit schwächeren Vergrösserungen untersucht haben, diesen Pilz vor sich hatten. Leber und Rottenstein legen aber nicht nur auf diese Fadenpilze bei der Zerstörung der Zahnsubstanzen ein Gewicht, sondern auf die „körnigen Pilzmassen", welche man dazumal für die Schwärmsporen von Leptothrix buccalis hielt. In der citirten Abhandlung sagen sie: „Die bisherigen Beobachter beschränkten sich darauf, das Vorkommen von Leptothrixpilzen in der die cariösen Höhlen füllenden Substanz anzuführen, ohne jedoch denselben eine Rolle bei dem Zerstörungsprocess zuzuschreiben. Sie beobachteten nicht ihr Eindringen in die Substanz des erweichten Zahnbeins und hielten deshalb ihre Anwesenheit für unwesentlich oder zufällig. Nach dem von uns geschilderten Verhalten können wir jedoch nicht umhin, anzunehmen, dass die Wucherung des Pilzes wesentlich zum Zerfall des Gewebes beiträgt; die Hauptursache, warum man dies bisher nicht erkannte, liegt darin, dass man die körnigen Pilzmassen mehr für zersetzte organische Substanz als für wesentlich zu Leptothrix gehörende Elemente ansah. Die Reaction mit Jod und Säuren, die sowohl für die körnige Masse als die Fäden eine vollständig gleich schöne violette Färbung gibt, lässt jedoch über die Natur der sogenannten Matrix keinen Zweifel."

Ob die Autoren die damalige Annahme, dass diese „körnige Matrix" die Schwärmsporen der Leptothrix buccalis seien, theilten, geht aus ihren Angaben nicht bestimmt hervor, denn sie sagen an gleicher Stelle:

„Die Angaben von Ficinus, nach welchen an der Oberfläche des cariösen Zahnbeines massenhaft Vibrionen, die von ihm sogenannten Denticolae, vorkommen sollen, erklären sich sehr einfach, wenn sich die Ansicht von Hallier bestätigt, dass die Leptothrixkörner zur Ruhe gekommene Schwärmsporen sind. Wir haben allerdings bei der Untersuchung cariöser Zähne die körnigen Massen von Leptothrix gewöhnlich in Ruhe gesehen und meist nur eine verhältnismässig kleine Menge von umherschwärmenden Sporen beobachtet; doch glauben wir, dass hierin Verschiedenheiten vorkommen können und dass man unter Umständen sehr grosse Massen in Bewegung begriffener Schwärmsporen antreffen wird. Die Beobachtungen von Ficinus würden dann mit den unserigen in Einklang gebracht sein, wenn auch die vermeintlichen Infusorien dann als Schwärmsporen von Leptothrix angesehen werden müssen."

Ad. Weil[37]) [1880] sagt: „Die Caries beginnt gewöhnlich von aussen, muss sich also ihren Weg durch das Schmelzoberhäutchen bahnen. Ich halte es für sehr wahrscheinlich, dass dieser Pilz (Leptothrix buccalis) sich auch direct durch dasselbe hindurchbohrt. Vom Schmelz nun

dringen sie in die Canälchen des Zahnbeins ein, welche sie um das Dreifache erweitern, während sie deren Kalksalze ausziehen."

Black[38]) [1881] ist der Ansicht, dass die Zahncaries nur durch Pilze erzeugt werde. Die zwischen den Zähnen und in deren Vertiefungen sitzenbleibenden Speisenreste gehen in Gährung über. Diese Gährung wird durch Mikroorganismen (Pilze) eingeleitet. Die Säure löst die Schmelzhaut, dann den Schmelz, das Dentin wird ebenso angegriffen, die Pilze dringen in die Dentinröhrchen und lösen die Kalksalze auf.

Miles und Underwood[39]) [1881] stehen wohl der gegenwärtig herrschenden Ansicht am nächsten. Sie sagen, die Zahnbeinfibrillen dienen den Mikroorganismen zur Nahrung, dort vermehren sie sich und bilden ihre charakteristischen Säuren, welche die Grundsubstanz entkalken und die ganze Masse verfärben. Diese Theorie wird von den beiden Autoren die septische genannt und dieselbe soll eine Erweiterung der chemischen Theorie, kein Beweis gegen sie sein.

Miller[40]) [1882 und 1889] hat das Wesen der Zahncaries mit grosser Gründlichkeit studiert und mit seinem, im letzteren Jahr erschienenen Werke: „Die Mikroorganismen der Mundhöhle" eine mustergiltige und dankenswerthe Arbeit geschaffen. Es ist nach dem Erscheinen seines Werkes und nach Prüfung seiner Angaben für mich leichter geworden, über Caries zu schreiben, aber schwerer, denjenigen Leser zufrieden zu stellen, der das genannte Werk schon gelesen hat, da meine Ansichten über die Ursachen und das Wesen der Caries von den seinigen, streng genommen, nur wenig abweichen.

In Anbetracht ihrer Wichtigkeit seien die Angaben Miller's, welche die Ursachen der Zahncaries betreffen, zum Theil wörtlich hier angeführt.

Nachdem sich Miller auf seine Ansichten über die physiologischen Eigenschaften der in der Mundhöhle vorkommenden chemischen und organischen Fermente und über die Natur der von ihnen angeregten Gährungen, sowie der chemischen und mikroskopischen Veränderungen des cariösen Zahnbeins berufen, beantwortet er die Frage: Wodurch wird die Zahncaries erzeugt? folgendermaassen:

„Die Zahncaries ist ein chemisch-parasitärer Vorgang, bestehend aus zwei deutlich ausgeprägten Stadien: der Entkalkung, resp. Erweichung des Gewebes und der Auflösung des erweichten Rückstandes. Beim Schmelz fällt jedoch das zweite Stadium fort, die Entkalkung des Schmelzes bedeutet die vollkommene Vernichtung desselben.

Nachdem wir die Gährungsvorgänge im Munde besprochen haben, ist die Quelle der zur Erweichung des Gewebes nothwendigen Säuren nicht schwer zu bestimmen. Es sind vorzugsweise die in den Cariesherden

stecken gebliebenen stärke- und zuckerhaltigen Speisereste, welche durch Gährung Säure bilden.

Das Vorhandensein saurer Reaction in cariösen Höhlen und in Cariesherden lässt sich leicht durch ein einfaches Mittel (blaues Lakmuspapier) constatiren. Die Probe darf nicht an der Oberfläche, sondern muss nach der Entfernung der äusseren Speisetheile in den tieferen Schichten gemacht werden."

„Das zweite Stadium der Zahncaries, die Auflösung des erweichten Zahnbeins, wird durch Pilze bewirkt. Wir haben gesehen, dass viele Mundpilze die Fähigkeit besitzen, Eiweiss und eiweissartige Substanzen aufzulösen, zu peptonisiren resp. in eine lösliche Modification umzuwandeln. Wir haben ferner gesehen, dass die Grundsubstanz des Zahnbeins aus einer eiweissartigen Substanz besteht. Die Erklärung des zweiten Stadiums der Zahncaries liegt also auf der Hand, zumal die Auflösung des entkalkten Zahnbeins durch Pilze mikroskopisch direct nachweisbar ist und experimentell beobachtet werden kann. Man hat die Auflösung des Zahnknorpels (überhaupt der Zahncaries) als Fäulnis bezeichnet, eigentlich eine schlecht gewählte Bezeichnung, da bei einer Zahnhöhle, in welcher der cariöse Process wirklich im Gang ist, die charakteristischen Merkmale der Fäulnis (die alkalische Reaction und übler Geruch) ganz und gar fehlen. Das cariös werdende Zahnbein zeigt eine saure Reaction und säuerlichen Geruch. (In Anmerkung sagt der Autor: Man darf natürlich den Geruch einer gangränösen Pulpa oder das Zerfallen des Zahnfleisches etc. nicht mit dem des Zahnbeins verwechseln.) Dieses Stadium der Zahncaries ist also ein Verdauungsprocess. Der Zahnknorpel wird von dem pepsinähnlichen Pilzferment gelöst, wie Eiweiss durch das Pepsin des Magensaftes."

„Die Zerstörungen, die von der Zahncaries in einem Munde angerichtet werden, sind der Intensität der Gährungsvorgänge direct und der Dichtigkeit der Zahnmasse indirect proportional."

Gysi [41]) [1887], der Zeichner nachfolgender Illustrationen, welche fast sämmtlich nach meinen mikroskopischen Präparaten angefertigt sind, spricht in seiner Dissertation (im Dental Cosmos, April 1887) seine Ansichten über Zahncaries aus, welche ganz mit denjenigen von Miller und Black übereinstimmen. Er hat seine Ansichten mit vorzüglichen Illustrationen nach eigens angefertigten Präparaten bekräftigt und als mein Assistent mich auch bei diesen Arbeiten unterstützt, wofür ich ihm hiemit den besten Dank zolle.

Aetiologie.

Die in Gruppe 7 aufgenommenen Autoren Miles und Underwood, Miller, Black, Gysi betrachte ich als die Vertreter der gegenwärtig am meisten Anhänger zählenden Theorie, und die in der genannten Gruppe wiedergegebenen Ansichten von Miller und Black differiren von den meinigen nur wenig; hier werde ich kurz meine eigene Ueberzeugung aussprechen.

Die Ursachen der Zahncaries sind Säuren, die zum grossen Theil durch Mikroorganismen erzeugt, zum kleinen Theil direct in den Mund gebracht werden.

Die Mikroorganismen, welche die Hauptursache der Zahncaries sind, bilden zwei verschiedene Gruppen.

Die erste Gruppe vernichtet die Dentinfibrillen, löst gemeinsam mit den direct in den Mund eingeführten Säuren die Kalksalze des Zahnes, und beide zusammen verursachen das Stadium der Entkalkung.

Die zweite Gruppe der Mikroorganismen verflüssigt den Zahnknorpel: dieser Process bildet das Stadium des Verfalles des entkalkten Gewebes.

Die Mikroorganismen der beiden Gruppen sind in jeder Mundhöhle zu finden, erzeugen die Gährung von Speiseresten, welche sowohl zwischen den Zähnen, als in den natürlichen und durch die Caries selbst erzeugten Vertiefungen der Zähne sitzen bleiben.

Die Art und Weise der Gährung von Speiseresten (namentlich Kohlehydraten) ist im Capitel „Bacteriologie“ abgehandelt; die Art und Weise des Vorganges bei der cariösen Zerstörung der Zahngewebe wird weiter unten auseinandergesetzt und veranschaulicht werden.

Zu der Frage übergehend: Ist die Zahncaries als eine Krankheit zu betrachten oder nicht? stehe ich nicht an, dieselbe unbedingt mit „Ja“ zu beantworten. Leben wir doch in einer Zeit, in welcher man glaubt, die Krankheitserreger nur in Mikroorganismen zu sehen. Thatsächlich sind solche ja in den schlimmsten Krankheiten, welche wir kennen, auch gefunden worden, und je mehr man sie sucht, desto mehr findet man sie.

Erst Hufeland hatte das Glück, bald nach seinen ausgesprochenen Vermuthungen Gläubige und Anhänger zu finden. Der Grund, warum diese nach den Beobachtungen eines Erdl und Ficinus sich nicht mehren wollten, warum der Protococcus dentalis und die Denticolae hominis von Klenke noch viel Kopfschütteln verursachten, lag wesentlich in den ungenügenden Beobachtungen, resp. in den noch unvollkommenen Instrumenten und Methoden der Präparation. Gegenwärtig wird nur derjenige den schädlichen Einfluss der Mikroorganismen auf die Zähne leugnen wollen, der so hartnäckig wäre, die Existenz der Spaltpilze überhaupt oder deren schädliche Einflüsse auf den thierischen Organismus zu leugnen,

oder der diese Geschöpfe nicht sehen will, wenn sie ihm im cariösen Zahngewebe gezeigt werden. Wenn aber der Organismus als krank angesehen wird, sobald eine Anzahl Pilze in ihn eingedrungen sind, sich vermehrt und schädliche Wirkungen hervorgebracht haben, und wenn er schon als krank bezeichnet wird, wenn eine mechanische Verletzung stattgefunden hat und die Wunde eitert, so darf auch die Zahncaries als Krankheit bezeichnet werden. Hier wie dort treiben Mikroorganismen ihr Spiel; hier zerstören sie wichtige Organe und manche von ihnen sind im Stande, nicht nur das Leben eines Menschen zu gefährden, sondern hie und da auch ein solches zu vernichten.

Ursachen der Zahncaries.

1. Constitutionelle Ursachen.

Vererbung. Die Vererbung spielt auch bei der Caries eine nicht unwichtige Rolle. Nicht nur, dass Bildungsfehler der Kiefer, wo besonders zu kleiner enger Kiefer mit unregelmässiger Stellung der Zähne in's Gewicht fällt, sich vererben, sondern auch die Formen der Zähne, die Qualität der Zahnsubstanzen vererben sich; ebenfalls Ueberzahl und Unterzahl der Zähne.

Krankheit. Krankheiten im Fötalleben und während der ersten und zweiten Dentition üben einen wesentlichen Einfluss auf die Qualität der Zähne aus. Aber auch jede länger dauernde und ernste Gesundheitsstörung, welche nach dem Durchbruch der Zähne stattfindet und bevor alle Zähne verkalkt sind, kann Einfluss auf die Qualität des Dentins haben.

Ernährung. Die Ernährung hat von der Geburt an bis zur vollständigen Ausbildung und Verkalkung einen grossen Einfluss auf die Qualität der Zähne. Wie soll sich bei ungenügender oder unzweckmässiger Ernährung ein Gebilde entwickeln können, bei dem der Stoffwechsel so beschränkt ist wie beim Zahn und welches doch ein Menschenalter Dienste leisten sollte?

Die schlimmen Resultate von Vererbung, Krankheit und Ernährung zeitigen gewöhnlich diejenigen Zähne, die von der Caries am meisten heimgesucht und durch sie am schnellsten zerstört werden.

Schiefstand, schlechte Formen, Schmelzfehler (Grübchen, Fissuren, blinde Löcher), weiches, mit vielen Interglobularräumen versehenes Dentin sind Folgen einer der genannten Ursachen oder das Gesammtresultat aller.

Pubertät. Gravidität. Die Pubertät hat insoferne Einfluss auf die Zähne, als mit derselben, besonders beim weiblichen Geschlecht, oft

Gesundheitsstörungen — Blutarmuth und eine Reizbarkeit des Nervensystems — einher gehen, welch' erstere wohl im Stande ist, die natürlichen Secretionen des Mundes in schädlicher Weise zu verändern, letztere jenen Zustand erzeugt, der vom praktischen Zahnarzte nicht nur gekannt, sondern auch gefürchtet ist. Die ausserordentliche Sensibilität bei jungen Mädchen, die sich bei der Excavation cariöser Höhlungen bemerkbar macht und die dem noch Unerfahrenen oft fast unmöglich, oder als Uebertreibung etc. erscheint, setze ich zum grössten Theile auf Rechnung der Pubertätszeit.

Die Einwirkung anomaler Secrete ist aber als excitirende Ursache aufzufassen; die erhöhte Empfindlichkeit des Dentins ist weder eine prädisponirende noch excitirende Ursache der Caries, sondern eine lästige Begleiterscheinung, welcher Rücksicht und volle Aufmerksamkeit geschenkt werden darf.

Gravidität wirkt prädisponirend und excitirend: in letzterer Hinsicht in ähnlicher Weise wie die Pubertät. Die Mundflüssigkeiten werden oft verändert gefunden, was allerdings auch durch schlechtere Zahnpflege bedingt sein kann, die mancher Schwangeren zur Last gelegt werden darf.

Als prädisponirende Ursache kann die Schwangerschaft wirken, insoferne die Natur zum Aufbau des neuen Organismus ihren Bedarf an Kalksalzen holen wird, wo er zu holen ist, wenn er nicht durch Einfuhr der geeigneten Nahrung genügend gedeckt wird. Die angenommene Auflösung von Kalksalzen kann jedoch nur vermuthet werden und ist keineswegs sichergestellt.

2. Aeussere Ursachen.

Einflüsse der Nahrungs- und Genussmittel. Nahrungs- und Genussmittel können auf die Zähne direct günstig oder ungünstig einwirken. Zu den günstigen Einwirkungen rechne ich ganz besonders die scheuernde reinigende Eigenschaft mancher Speisen.

Diese Eigenschaft können aber nur festere (nicht breiige) Nahrungsmittel haben. Das Maass des Einflusses hängt also nicht vom Stoffe selbst ab, sondern von der Bereitungsart. Es kann z. B. Brot eine sehr günstige Wirkung auf die Zähne ausüben, wenn es, hart gebacken oder ausgetrocknet, mit den Zähnen verarbeitet wird. Das gleiche Brot kann aber eine solche nicht hervorbringen, wenn es in Suppe gekocht oder im Kaffee eingeweicht, gegessen wird. Wir dürften den Gesundheitszustand der Zähne eines Volkes zum guten Theil nach der Qualität des Brotes und nach der Art wie dieses verbraucht wird, beurtheilen und würden dabei weniger fehl gehen, als wenn wir denselben nach dem Verbrauch von Bürsten, Zahnpulvern, Tincturen etc. beurtheilen wollten.

Den sehr schlechten Zustand der Zähne meiner Landsleute (Schweizer) schreibe ich zum grossen Theil auf Kosten der beiden Nahrungsmittel Brot und Mehl, welche auch von der ärmeren Classe meist nur noch in der feinen Qualität consumirt werden.

Mehl, in welchem sich die Kleie noch zum Theil vorfindet, enthält bekanntlich mehr Kalksalze, welche zur Bildung besserer Zähne beitragen; aus solchem Mehl wurde früher auch bei uns ein Brot gebacken, das meist nur trocken und alt gegessen wurde. Das Gleiche geschieht auch jetzt noch in manchen Ländern, so z. B. in Norddeutschland, wo der Pumpernickel zu Hause ist, im Schwabenlande, wo die Bauern die beste Frucht verkaufen und nur die gröbere behalten, um für sich selbst daraus Brot zu bereiten; ferner in Italien, wo die Bewohner mancher Gegenden nur stark ausgetrocknetes Brot mit ihren Zähnen bearbeiten sollen.

Es ist Thatsache, dass unsere Dienstmägde aus dem Schwabenlande wenn sie zu uns kommen, viel bessere Zähne haben, als unsere Landestöchter. Der Nachtheil einer veränderten Nahrung macht sich aber bald auch bei ihnen in sehr fataler Weise geltend, indem eine Anzahl derselben die Zähne, wenigstens zum Theil, durch Caries verliert.

Die Beobachtungen von Hesse[42]), dass die Bäcker der dortigen Gegend schlechtere Zähne haben, kann ich nicht wie er allein damit begründen, dass die stärkehaltigen Nahrungsmittel (bei den Bäckern der Mehlstaub) rasch in Milchsäure übergehen, sondern dass dortselbst die Bäcker mehr frisches, weiches Brot geniessen als andere Leute. Ich habe in meiner Heimat wenigstens nie die Beobachtung gemacht, dass die Bäcker schlechtere Zähne haben, als das übrige Volk. Damit möchte ich aber keineswegs behaupten, dass die stärkemehlhaltigen Nahrungsmittel weniger schaden als Fleischnahrung, sondern ich sehe in dieser Verschiedenheit nur einen Beweis, dass der Zubereitung eines Nahrungsmittels und der Art der Verarbeitung im Munde ein sehr grosses Gewicht beizulegen ist. Das Maass günstiger und schädlicher Einwirkung von Nahrungsmitteln hängt von der Qualität der Zähne ab!

Baume[32]) sagt bei der Behandlung der Ursachen der Caries: „Die civilisirten Menschen treiben mit ihren Speisen den denkbar grössten Luxus. Sie geniessen ihre Nahrung in der denkbar künstlichsten Weise zubereitet und dennoch sind viele mit einem dauernd guten Gebiss ohne Caries versehen. Dagegen wissen wir, dass manche wilde Völker, welche auf ganz niedriger Stufe stehen und ihre Nahrung ohne wesentliche Kunsthilfe in sehr primitiver Bearbeitung zu sich nehmen, schlechte Gebisse besitzen. Diese Umstände beweisen, dass die Nahrung der Culturmenschen nicht in dem Maasse schuldig ist, wie man annimmt.

Ich komme immer wieder auf die Prädisposition zurück. Die mangelnde Dichtigkeit und die verminderte Resistenz gegen chemische Einflüsse sind die Ursachen des vorzeitigen Verfalles der Zähne. Die Prädisposition genügt vollständig zur Erklärung des schlechteren und früh zerstörten Gebisses."

Miller[40]) hält die Einwirkung von Kohlehydraten (Zucker, Brot, Kartoffel, Stärkekleister) für schlimmer als Nahrung aus albuminhaltigen Stoffen, weil die letzteren beim Zersetzungsprocesse keine Säuren liefern. Miller hat über 200 Einzelversuche gemacht mit Mischungen von Nahrungsmitteln und menschlichem und thierischem Speichel, aus welchen sich Zahlen ergeben, welche sehr der Beachtung werth sind, weshalb ich seine Tabelle hier folgen lasse.

Die Versuche wurden folgendermaassen ausgeführt: Es wurden 4·0 Ccm. frischen Speichels mit 0·5 Gr. des zu probirenden Nährmittels vermengt und die Reaction, sowie die Quantität freier Säure nach Ablauf eines bestimmten Zeitraumes gemessen. Durchschnittlich erhielt Miller für menschlichen Speichel folgende Zahlen, bei welchen „Säure-Einheit" diejenige Quantität Säure bezeichnet, die zur Neutralisation von 0·1 Ccm. einer 0·5 percentigen Lösung von Kali causticum erforderlich ist.

Material	Gebildete Säure in Säureeinheiten			Dauer des Versuches: 12 resp. 30 Stunden
Brot (trocken)	22	resp.	72	
Stärke	20	„	42	
Rohrzucker	17	„	37	
Traubenzucker	19	„	40	
Kartoffeln (gekocht) . . .	24	„	75	
Mais (in Milch)	24	„	77	
Brot (1,0 Gr.)	35	„	110	
Zucker (2,0 Gr.)	20	„	41	
Reis	25	„	72	
Maccaroni	20	„	76	
Fleisch	0	„	—3*)	
„ (roh)	—	„	—5	
Fisch	0	„	—5(?)	
Eier	0	„	—	
Käse	0	„	?	
Spinat (in Wasser) . . .	0	„	0	
Rohe Kartoffeln	0	„	0	
Salat (roh)	0	„	0	
Fett	—	„	—(?)	

*) Das Zeichen — bedeutet alkalische Reaction.

Natürliche Mundflüssigkeiten. Unter den natürlichen Mundflüssigkeiten sind nur Speichel und Schleim zu verstehen; beide werden fortwährend abgesondert, der erstere aber in reichlicherem Maasse beim Kauacte. Diese Secrete reagiren meist schwach sauer, oft aber auch neutral bis schwach alkalisch. Es muss uns des ersteren Umstandes wegen deshalb nicht befremden, wenn nicht nur Autoren der rein chemischen Theorie, sondern auch solche, die verschiedene Ursachen annahmen, die Mundflüssigkeiten als Mitursache der Caries beschuldigten.

Schon eine Thatsache aber, die Niemand leugnen kann, der Beobachtungsgabe hat und beobachtet, lässt diese Anschuldigung als irrige erscheinen! Es ist die Thatsache, dass Caries an solchen Stellen am meisten vorkommt, wo die Mundflüssigkeiten schwierig hingelangen, und am wenigsten, wo der Zutritt ungehindert ist, wie z. B. bei grossen Zwischenräumen und Zahnlücken. Wo die grösste Menge Speichel entleert und angesammelt wird, wie beiden unteren Schneidezähnen, kommt die Caries fast nie vor.

Ich schreibe den normalen Mundflüssigkeiten sogar eine conservirende Wirkung zu und behaupte, dass unsere Zähne ohne diese Flüssigkeiten viel schlimmer daran sein müssten.

Der Speichel verdünnt nicht nur Säuren, welche in den Mund gebracht werden und macht sie dadurch unschädlicher, sondern er kann sogar schwache Säuren neutralisiren, indem sich die im Speichel in Lösung befindlichen Kalksalze mit ihnen verbinden, wobei jener Niederschlag erzeugt wird, den wir Zahnstein nennen.

Wo der meiste Speichel liegen bleibt, lagert sich am meisten Speichelstein ab. Es scheint mir unwahrscheinlich, dass eine Flüssigkeit dieselben chemischen Bestandtheile, kohlensauren und phosphorsauren Kalk, einerseits ablagern und anderseits auflösen soll.

Es ist bekannt, dass Säuren die Zähne angreifen und unleugbar, dass der Speichel oft sauer ist, ebenso, dass Speichel, welcher stehen bleibt, rasch in Gährung übergeht; damit ist aber nicht nachgewiesen, dass diejenige Säure, die sich im Speichel vorfindet, die Zähne angreifen kann. Mit derjenigen Säure, welche sich bei stehenbleibendem Speichel durch Gährung entwickelt, haben wir es im Munde nicht zu thun, der Speichel kann im Munde nie stark zur Gährung kommen, er wird vorher heruntergeschluckt und fortwährend durch frischen verdünnt!

Ich lasse hier den Bericht über eine Speicheluntersuchung des Herrn Cantons-Chemikers Schmid in Frauenfeld folgen, welche leider nicht mit einem Quantum Speichel*) angestellt werden konnte, welches

*) Die zur Untersuchung genommene Speichelmenge war nicht leicht zu erhalten, sechs Personen haben dieselbe mit Anstrengung erst in ein paar Stunden zu Tage befördert.

vollen Aufschluss ertheilt hätte; immerhin ist damit der Beweis erbracht, dass freie Säuren ausser Kohlensäure nur in einer Menge vorkommen, welche kaum in Betracht fallen kann. Herr Schmid berichtet:

„In dem zur Untersuchung übergebenen Speichel, welchen ich mit dem Auftrage erhalten habe, auf die darin vorkommende freie Säure zu prüfen, konnten keinerlei Speisereste, wohl aber geringe Mengen Schleim beobachtet werden; er enthielt in 1000 Theilen 6·14 feste Bestandtheile (Ferichs, Jacubowitsch, Herter haben gefunden: 5·9, 4·8, 5·3 Theile.)

Die Reaction des Speichels war sauer; zur Neutralisation von 100 Ccm. waren 2·25 Ccm. $^1/_{10}$ Normalkalilauge erforderlich.

Um zu untersuchen, ob eine freie flüchtige Säure im Speichel vorkommt, habe ich durch denselben während $1^1/_2$ Stunden einen kohlensäurefreien Wasserdampfstrom geleitet und das Destillat in 20 Ccm. $^1/_{10}$ Normalkali geführt. Nach beendigter Destillation wurde zum Destillate verdünnte Chlorcalciumlösung gesetzt, behufs Entfernung der Kohlensäure. Es bildete sich ein Niederschlag, bestehend aus kohlensaurem Kalk.

Diesen Niederschlag trennte ich durch Filtration von der Flüssigkeit und brauchte dann zur Neutralisation des Filtrates 2·8 Ccm. $^1/_{10}$ Normal-Salzsäure; folglich sind 17·2 Ccm. $^1/_{10}$ Normalkalilauge durch die freien flüchtigen Säuren des Speichels neutralisirt worden.

Den Niederschlag löste ich in 20 Ccm. $^1/_{10}$ Normalsalzsäure; nach vollständiger Lösung waren noch 3·3 Ccm. $^1/_{10}$ Normalkalilauge zur Neutralisation nöthig; folglich bestand der Niederschlag aus 0·0835 Gr. Calciumcarbonat und in den 250 Ccm. Speichel waren mithin 0·0367 Gr. (0·0147 Percent) freie Kohlensäure; diese neutralisirten 16·7 Ccm. von den vorgelegten 20 Ccm. Normalkalilauge; im Ganzen sind, wie oben angegeben, 17·2 Ccm. neutralisirt worden, es sind also 0·5 Ccm. $^1/_{10}$ N.-Kali (entsprechend 0·0235 Gr. Kali) durch eine andere Säure neutralisirt worden.

Zu untersuchen, welche Säure oder welche Säuren dies sind, ist bei der zur Verfügung stehenden Speichelmenge nicht möglich.

Aus den Resultaten der directen Säurebestimmung und der Säurebestimmung im Destillate ist zu ersehen, dass der Speichel saure Carbonate einschliesst, also freie Kohlensäure enthält *). Ferner ergibt sich aus obigen Resultaten, dass ausser Kohlensäure keine freie Säure in erheblichen Mengen (d. h. über 0·002 Percent) darin vorkommt."

Der Mundschleim ist das Secret der vielen Schleimdrüsen und soll ebenfalls öfter sauer reagiren; er vermischt sich rasch mit dem Speichel

*) Es sind weitere Untersuchungen und Versuche nöthig, um Gewissheit zu erhalten, ob etwa doch diese freie Kohlensäure im Stande ist die Zähne anzugreifen.

und kann deshalb kaum für sich allein schädliche oder günstige Wirkung ausüben. Die schleimige, fadenziehende Eigenschaft des Mundschleimes ist nach meiner Auffassung im Stande, die Zähne einzuhüllen, sie also auch wieder in gewisser Beziehung gegen eingebrachte Säuren zu schützen, sie verbindet damit freilich auch den Nachtheil, dass sie auch die Speisenreste mit einhüllt. Der Schleimstoff des Mundschleimes gehört zu den Albuminoiden und dient, wie Miller sagt, den Spaltpilzen als Nährstoff. Die erwähnten Eigenschaften des Mundschleimes werden, wie schon erwähnt, durch die rasche Vermischung mit dem Speichel modificirt. Wir haben es also praktisch im Munde nicht mit Speichel oder Schleim, sondern nur mit ihrem Gemische, der Mundflüssigkeit, zu thun.

Mikroorganismen. Die Mikroorganismen, welche die Hauptursache der Zahncaries sind, haben schon im Capitel „Bacteriologie“, Bd. I dieses Handbuches, ihre Besprechung gefunden. Die Art und Weise ihrer Wirkung wird unter „Pathologische Anatomie“ näher beschrieben. Derjenigen Mikroorganismen, welche bei Krankheiten des Zahnfleisches und der Wurzelhaut der Zähne eine Rolle spielen, und welche nur indirecten Einfluss auf die Zahncaries haben, indem sie zuerst Anschwellung des Zahnfleisches, später ein Zurücktreten desselben, sowie Resorption der Alveolartheile hervorrufen, wird ebenfalls an geeigneter Stelle gedacht sein.

Beruf. Mancher Beruf hat zweifellos grossen Einfluss auf den Zustand der Zähne. Jeder Praktiker kennt die Zähne der Zuckerbäcker und der Zuckerbäckerkinder, der Köche etc. Dass der Zucker die Zähne nicht direct angreift, sondern dass dies durch die sich rasch durch Gährung des Zuckers bildende Säure geschieht, darüber sind die meisten Autoren, die über Caries geschrieben, einig. Die Berufsarten, welche viel mit Säuren zu thun haben (chemische Fabriken, welche Säuren fabriciren, Früchtenbonbonsfabriken, welche namentlich saure Fruchtsäfte für ihre Fabricate verwenden) schreiben sich mit leserlichen Zeichen in die Zähne der sie Ausübenden ein. Die Producte des letztgenannten Fabricationszweiges sind die gefährlichsten Feinde der Zähne unserer Kleinen. Die Einflüsse des Berufes decken sich zumeist mit denen der Nahrungs- und Genussmittel.

Ueble Gewohnheiten. Zu den üblen Gewohnheiten, welche den Zähnen schaden, darf man in erster Linie das Lutschen rechnen. Das Lutschen der kleinen Kinder an Kautschukzäpfchen, die ungenügend gereinigt und deshalb sauer werden, Lutschbeutel mit Brot, Milch und Zucker gefüllt, haben immer einen nachtheiligen Einfluss auf die Zähne. Bei manchen Kindern sehen wir statt der vom Dichter besungenen „Perlen“ schon wenige Monate nach dem Durchbruch der Milchschneidezähne infolge ausgiebigsten Gebrauches und unverantwortlichster Unreinlichkeit der Lutschbeutel einen Zustand entstehen, der eher einer „abgebrannten Stätte“

gleicht. Die Art der Zerstörung solcher Milchzähne beweist wohl wie keine andere den schädlichen Einfluss der Gährungsproducte, sie schafft das gleiche Bild der Zerstörung, das wir bei den Zuckerbäckern und Zuckerleckern sehen: Die anfängliche Auflösung des Schmelzes der Milchzähne, zuerst dem Zahnfleischrande nach, und dann die Ausbreitung auf den grösseren Theil der Labialfläche mit nachfolgender Zerstörung des blosgelegten Dentins. Bei dieser Art von Zahncaries möchte ich auf die Wirkung der Säure, welche bei dem Gährungsvorgange erzeugt wird, ein grösseres Gewicht legen, als auf diejenige, die von den eingewanderten Mikroorganismen erzeugt werden kann; sie gibt sich denn auch in Bildern kund, welche mit denjenigen grosse Aehnlichkeit haben, welche Magitôt[29]) bei künstlich erzeugter Caries erhalten hat. „Daumenlutschen" hat eher eine Deformation der Kiefer und der Zahnreihen, als Caries zur Folge.

Das Halten schwerer Tabakspfeifen mit den Zähnen äussert sich namentlich durch Ausschleifung einzelner Vorderzähne. Tabakrauchen und Tabakkauen etc. äussern ihre Einflüsse durch schwarze Färbung der Zähne, durch Zurückziehen des Zahnfleisches von den Zahnhälsen und nicht durch Erzeugung von Caries. Ich möchte im Gegentheile die Wirkung des Tabaks auf die Zähne als eine direct günstige bezeichnen, die nur dann zur ungünstigen wird, wenn sie dem Organismus im Ganzen Schaden bringt oder durch Zurückziehen des Zahnfleisches Retentionsstellen für Speisereste schafft.

Klima und Nationalität. Die Einflüsse des Klimas auf die Zähne stehen in innigem Zusammenhange mit den Einflüssen desselben auf den Allgemeingesundheitszustand. Eine gesunde, kräftige Bevölkerung, die nur in einem gesunden Klima gedeiht, wird wenig von Caries heimgesucht sein, gehöre dieselbe einem Naturvolke oder einer civilisirten Nation an. Wie die Kleidung vom Klima abhängig ist, so sind es auch die Nahrungs- und Genussmittel.

Die Traube wird am meisten dort gegessen, wo sie reift: Fleisch- und Fischnahrung werden am meisten consumirt, wo das Klima rauh ist und wo Früchte nicht mehr gedeihen.

Die Nationalität führt gewisse Eigenthümlichkeiten und Lebensgewohnheiten mit sich, welche auf Nahrungsstoffe und auf die Zubereitung derselben Einfluss haben.

Die feine Küche der civilisirten und verwöhnten Gesellschaft, welch' letztere zum grössten Theil die gemässigten Klimate einnimmt, bietet natürlich der Schädlichkeiten für die Zähne mehr, als die Küche der rohen Naturvölker, welche wieder mehr die heissen und kalten Zonen des Erdballs bewohnen.

Trotz der grossen Verschiedenheit der Ernährung, trotz der grossen Verschiedenheit des Klimas aber wird hier wie dort der kräftige und gesunde Bewohner bessere Zähne besitzen, als der kränkliche oder zarte.

Das gesunde Klima aber weist eine grössere Zahl gesunder Bewohner auf, ebenso wie das Volk, welches auch in hygienischer Beziehung die besten Grundsätze befolgt.

Dass Klima und Nationalität nur untergeordneten Einfluss auf die Zähne ausüben, betont auch Baume: Miller bringt in seinem Werke „Die Mikroorganismen der Mundhöhle“ eine Tabelle von Mummery [43]), deren Zahlen allerdings mehr den Einfluss der Nahrungsmittel nachweisen sollen.*) Weil die untersuchten Schädel jedoch Bewohnern der verschiedensten Volksstämme aller Klimaten angehören, so mögen diese Zahlen ebenso gut hier ihre Verwendung finden. (Siehe pag. 187.)

Traumen. Diese Einflüsse sind bedeutend und die Folgen direct nachweisbar. Jeder bedeutendere Verlust an Schmelz und Dentin, welcher durch ein Trauma entstanden ist, wird später meistens von Caries heimgesucht, insoferne nicht an solchen Stellen fortwährende Friction (durch gute Reinigung oder durch den Kauact) stattgefunden hat. Schädigungen des Schmelzes gesunder Zähne durch Schleifräder und Feilen können nur einen nachtheiligen Einfluss haben. Separationen sind bei solchen nur selten gerechtfertigt und bei cariösen Zähnen nur dann von gutem Erfolg begleitet, wenn sie kunstgerecht ausgeführt werden.

Prothesen, Zahnfüllungen, Contactfehler, Medicamente etc. Prothesen üben meist nachtheiligen Einfluss auf solche Stellen der Zähne aus, mit denen sie in Berührung kommen. Es ist nicht die mechanische Wirkung der Kautschuk- oder Metallplatten allein, sondern die Wirkung der zersetzenden Speisenreste, welche an den Zahnersatzstücken, sowie an der berührten Zahnpartie hängen bleiben, welche Caries hervorruft.

Zahnfüllungen, welche nicht glatt sind oder lose zwischen den Zähnen liegen, bieten den Speisenresten wieder Schlupfwinkel und gestatten den Zersetzungsproducten schädliche Wirkung.

Contactfehler haben Schiefstand eines einzelnen Zahnes oder auch mehrerer zur Folge. Wird ein Zahn gar nicht mehr berührt, so tritt derselbe oft aus seiner Alveole, wird durch den Kauact nicht mehr gereinigt und die allmälig aus dem Zahnfach tretenden Partien (Zahnhals und Wurzel) sind dann viel mehr den zerstörenden Einflüssen ausgesetzt.

Von den Medicamenten sind nur diejenigen schädlich, welche Säuren enthalten und die im Stande sind, den Kalkgehalt der Zähne zu

*) Um untrügliche Schlüsse zu ziehen, sollte grösseres Material untersucht werden können.

Alte Racen	Zahl der Schädel	Gesammt-Caries	Percentsatz der Caries	Nahrung
Alte Briten (dolichocephalisch)	68	2	2·94	Fleischkost (Ochsen, Rothwild Eber).
Alte Britten (brachycephalisch)	32	7	21·87	Gemischte Kost (Fleisch, Fisch, Hafer, Weizen, Bohnen, Wurzeln etc.
Alte Britten (Exploration des Stiftsherrn Greenwell)	59	24	40·68	
Alte Britten (gemischte)	44	9	20·45	
Romano-Britten	143	41	28·67	
Anglo-Sachsen	76	12	15·78	
Alte Egypter	36	15	41·66	

Moderne Racen	Zahl der Schädel	Gesammt-Caries	Percentsatz der Caries	Nahrung
Eskimos	81	2	2·46	Fleisch und Fisch.
Nordamerikaner (Küstenbewohner)	63	2	3·17	Fleisch und Fisch, wohl nicht ganz ausschliesslich.
Nordamerikaner (Binnenländer)	22	2	9·09	Vorwiegend Fleisch, weniger Vegetabilien.
Südamerikaner	26	7	27·00	Vorwiegend Vegetabilien.
Fidschi-Insulaner	38	2	5·26	Menschenfleisch, ausserdem gemischte Kost.
Polynesier	79	8	10·12	Gemischte Kost.
Sandwichs-Insulaner	21	3	14·28	„ „
Neu-Seeländer	66	2	3·30	Menschenfleisch, Schweine, Fische, Wurzeln etc.
Australier	132	27	20·45	Gemischte Kost.
Tasmanier	33	9	27·27	„ „
Chinesen	50	21	40·20	Gemischte Kost, vorwiegend vegetabilisch.
Ostindier (vom Norden)	152	9	5·92	Gemischte Kost.
Ostindier (vom Süden)	71	10	14·84	„ „
Afrikaner (Ost-)	32	8	25·00	„ „
Kaffern	49	7	14·28	„ „
Afrikaner (West-)	236	66	27·96	„ „
Lappen	22	1 (?)	4·54 (?)	Fleisch oder Fisch, Milch, Käse.

lösen. Dazu gehören auch gewisse Mineralwasser. Schlenker[17]) hat Versuche gemacht, welche beweisen, dass sauer reagirende Mineralwässer die Zähne angreifen.

Pathologische Anatomie.

Das Wesen der Zahncaries wird hauptsächlich durch das Mikroskop klargelegt, makroskopische Untersuchungen konnten nie ein richtiges Bild der Caries entrollen; ich werde deshalb zuerst die Anfertigung mikroskopischer Präparate, welche die Untersuchung der Zahncaries zum Zwecke haben, abhandeln und erst nachher, gestützt auf den Befund solcher Präparate, die Caries selbst weiter besprechen.

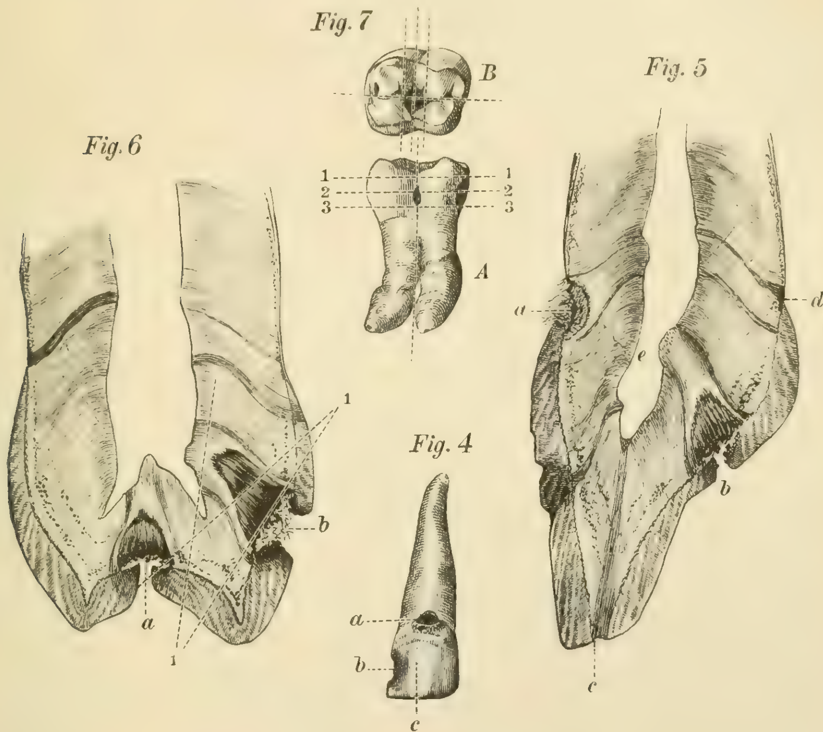
A. Die Herstellung mikroskopischer Präparate von cariösen Zähnen.

Bei der Herstellung mikroskopischer Präparate von cariösen Zähnen kommt es sehr darauf an, wie der Schnitt geführt ist. Durch Schnitte in falscher Richtung complicirt sich die Beurtheilung der histologischen Verhältnisse eines Präparates ungemein, weil nur wenige benachbarte Röhrchen und auch diese nicht in ganz gerader Linie verlaufen. Es ist sehr schwer, gerade ein Bild im Präparat zu bekommen, das den richtigen Charakter des Falles zeigt. Ich erlaube mir, trotzdem die histologischen Verhältnisse der Zähne in dem betreffenden Capitel schon abgehandelt wurden, doch hier noch an dieser Stelle einige diesbezügliche Erläuterungen zu geben.

Will man ein Präparat von einem Schneidezahn bekommen, das möglichst genau die Dentinröhrchen im ganzen Längsverlaufe zeigt, so muss man den Zahn ja nicht so theilen, dass das eine Stück die Labial-, das andere die Lingualhälfte repräsentirt, sondern der Schnitt muss möglichst genau eine mesiale und eine distale Hälfte zu Tage fördern. Ein Schnitt vom Zahne (Fig. 4) in der letzteren Richtung geführt, würde die cariöse Partie *a* zur richtigen Anschauung bringen können und sie würde sich dem Auge ganz in der Art darstellen, wie Fig. 5 bei *a* zeigt. Ein gleichgeführter Schnitt würde die cariöse Partie von Fig. 4 *b* wahrscheinlich gar nicht, oder wenn die von der Caries getroffenen Dentinröhrchen derselben Partie beim Punkte *c* schon bis auf die Pulpa cariös wären, nur im Bereiche weniger Röhrchen zeigen.

Ein Schnitt, welcher aber eine labiale und eine linguale Hälfte geschaffen hätte, müsste ein ganz falsches Bild von diesem Carieskegel *b* zu Tage fördern, weil ein solcher Schnitt die Röhrchen des Kegels in allen möglichen Richtungen durchschnitten hätte. Eine solche Partie ist darum zum Studium der Caries ganz ungeeignet.

Am besten nimmt man zum Studium der Caries Molaren mit **central** gelegener Caries und unter diesen wieder besonders solche, deren Kronen im Querschnitt mehr abgerundet als viereckig sind, weil bei solchen Zähnen an dieser Stelle sehr viele Zahncanälchen in **gleicher Richtung** verlaufen.



Längsschnitte vom Carieskegel eines Zahnes, wie Fig. 7, sind am besten in der Richtung der gekreuzten Linien bei Fig. 7 *B* zu nehmen, würden aber auch in der Richtung einer jeden Linie, welche von der Peripherie aus den Mittelpunkt durchschneidet, gute Bilder zu Tage fördern.

Die Molaren eignen sich aus dem schon angeführten Grunde ebenso auch für Querschnitte am besten; ein Schnitt, von dem Zahn (Fig. 7 *A*) in der Richtung der horizontalen Linien geführt, muss eine Menge Querschnitte der Dentinröhrchen, am sichersten bei der Linie 2 zu Tage fördern; wir haben aber bei einem solchen Querschnitt Canälchen vor Augen, von denen die mittleren von der Caries schon viel länger betroffen sind, als diejenigen an der Peripherie. Der Verlauf der Dentinröhrchen von Fig. 6 zeigt dieses genauer.

Wollen wir Querschnitte vom Carieskegel *b* vom Zahne Fig. 6 an diversen Stellen bekommen, so haben wir die Schnitte nicht in der Längsrichtung des Zahnes, sondern in der Richtung der gezogenen Linien zu führen, hätten aber beim Schnitt 1 auf einer Seite der Bildfläche Querschnitte der obersten, auf der entgegengesetzten Seite solche der tiefergelegenen Partie der im Verlaufe des cariösen Kegels liegenden Röhrchen vor Augen, auf was wohl zu achten ist, während wir Querschnitte vom gesunden Gewebe des Zahnes Fig. 5 unmittelbar unter dem Schmelz und in der Richtung der Schmelzlage (bei *c*) suchen, aber nur in kleinerer Gruppe genau quer finden würden.

Um die Wichtigkeit der Schnittrichtung möglichst klar zu machen, sind beim Zahne Fig. 5 an der Grenze beiderseits der Carieskegel *a* und *b* die Röhrchen, welche so ziemlich den Verlauf eines etwas langgezogenen lateinischen S (wenn man den unteren und oberen Bogen eines solchen zustutzt) innehalten, besonders stark markirt worden.

Nach diesen einführenden Worten gehen wir über zur eigentlichen Herstellung der Präparate. Diese theilen wir ein in Schliffe und Schnitte.

Schliffe. Schliffe von den cariösen Partien der Zähne waren bis in die letzte Zeit schwer anzufertigen. Manches Präparat ist mir ziemlich gelungen, aber nicht jedes. Das im gänzlichen Verfall begriffene Gewebe konnte seiner Weichheit wegen entweder gar nicht geschliffen werden oder man musste es in einer Dicke unter das Mikroskop nehmen, die nichts mehr deutlich erkennen liess.

Am besten ging noch das Schleifen bei Caries chronica, weil bei dieser nicht alle Kalksalze ausgezogen sind.

Auch Miller sagt, die Herstellung von Präparaten zum Studium der Schmelzcaries sei mit grossen Schwierigkeiten verbunden; ferner: „Das Entkalken des Schmelzes und Anlegen von Schnitten mit dem Mikrotom ist bekanntlich nicht ausführbar; man muss sich mit dem Studium von Schliffen begnügen, und diese geben nur ein mangelhaftes Bild von dem Process, weil der grösste Theil des cariösen Schmelzes beim Schleifen verloren geht.“

Dieser Uebelstand ist nun beseitigt; Weil hat uns in seiner Abhandlung: „Zur Histologie der Zahnpulpa“ (Deutsche Monatschrift für Zahnheilkunde, Sept. 1887) mit einer Methode bekannt gemacht, welche nicht nur in der Richtung, nach welcher er suchte, sondern auch für das Studium der histologischen Verhältnisse der gesunden und kranken Zahnsubstanzen grosse Fortschritte in sich schliesst. Da das Verfahren, wie Weil es für seine Zwecke brauchte, sehr zeitraubend, zum Zwecke der Untersuchung der Caries, namentlich des Schmelzes, aber nicht durchaus nöthig ist, habe ich es für diese Untersuchung bedeutend abgekürzt.

Das Verfahren, das ich anwende, ist folgendes:

Frisch extrahirte Zähne werden in Alcohol absol. gelegt, nach ein paar Stunden herausgenommen, mit einer feinen Laubsäge und einem ganz dünnen Arthur'schen Kautschuk-Schmirgelrädchen bei beständiger Benetzung mit reinem Wasser in so viele Stücke geschnitten als man haben will. Die Stücke werden alsdann auf der flachen Seite eines feinkörnigen Schmirgelrades unter guter Benetzung glatt geschliffen, bis sie etwa die auf Fig. 4 B durch die kurzen Linien angedeutete Dicke haben (von einem solchen Zahn sind nicht mehr als zwei richtige und für den Ungeübteren gut verständliche Bilder zu bekommen), gut abgespült, jedoch an der Oberfläche der cariösen Stellen nicht mit dem Pinsel bearbeitet, um nicht den an diesen haftenden Pilzbelag zu entfernen, dann wieder einige Stunden in Alcohol absol. gelegt, welcher nach der ersten Viertel- oder halben Stunde gewechselt wird. Aus dem Alkohol kommen die Stücke für ein paar Stunden in Nelkenöl, dann ebenso lange in Xylol, aus dem Xylol in Chloroform, welch' letzteres gewechselt wird, um demselben nach und nach so viel glasharten Canadabalsam zuzufügen, als sich löst. Dann nimmt man die Präparate mit der Pincette heraus und legt sie nebeneinander auf den Boden eines dünnen Blechgefässes so, dass sie einander nicht berühren und stellt das Gefäss auf einen Ofen, bei dem die Berührungsfläche nicht über 100 Grad Wärme zeigt. Man kann das Gefäss auch in ein Wasserbad stellen und die Flamme so reguliren, dass das Wasser annähernd zum Kochen kommt. Das Kochen des Wassers führt keinen Nachtheil mit sich, man hat nur acht zu geben, dass nicht alles Wasser verdampft, damit die Präparate nicht einer zu starken Hitze ausgesetzt werden. Ist der Balsam, nachdem das Gefäss erkaltet ist, so hart, dass die Präparate beim Drucke auf das dünne Blechgefäss abspringen, so sind sie zum Schleifen bereit. Das Schleifen wird in der Art bewerkstelligt, dass man die vorher schon glatt geschliffene Seite (welche bei Längsschliffen die der Mitte zugekehrte sein soll, da man ja wesentlich dem Verlauf der Dentinröhrchen nachgehen will), zuerst nochmals auf der Schleifmaschine und nachher auf einem ganz feinen Wasserstein (unter beständigem Zufluss vom Wasser) fein und genau plan schleift, was bei der Dicke des Präparates noch recht gut unter dem Finger oder mittelst Andrücken einer kleinen Compresse geschehen kann. Wenn das geschehen ist, so muss das Präparat mit einem steifen Pinsel bearbeitet werden, damit möglichst alle Schleifbestandtheile etc. wegkommen; alsdann wird es genau getrocknet mittelst längeren Blasens mit einem Desiccateur oder einem Handballon, welche zum Austrocknen der cariösen Höhlungen beim Füllen der Zähne gebraucht werden.

Dann wird nach A. Gysi's Methode ein wenig Canadabalsam auf einen Objectträger gebracht, der Grösse des Zahnes entsprechend in dünner

Schicht ausgebreitet, über die Flamme gezogen, bis der Balsam, wenn erkaltet, ziemlich hart (nicht glashart) ist, sodann wird er durch Erwärmen wieder ganz erweicht und das Object mit seiner geschliffenen Fläche fest und gleichmässig hineingedrückt, so dass die darunter liegende Schicht Balsam eine gleichmässig dicke Schicht bildet. Auf die Ecken des Objectträgers werden Stücke von gebrochenen Deckgläschen in gleicher Weise aufgekittet, welche dazu dienen, dass bei weiterer Bearbeitung das Object möglichst gleich dick wird, also keine Keilform bekömmt. *)

Die Glasplatte wird hierauf zuerst auf die Schmirgelscheibe, die einen Durchmesser von mindestens 12 Cm. haben soll, gebracht und das Object bei beständiger Benetzung mit einem Schwamm so weit heruntergeschliffen, bis alle Deckgläschen, von der schleifenden Fläche berührt, ein wenig angeschliffen werden. Man thut gut, bis dahin den Objectträger hin- und herzubewegen und einigemal vollständig umzudrehen, indem ohne diese Manipulation die Schmirgelscheibe sich nur an einer Stelle abnützen und allzuschnell keine ebene Fläche mehr haben würde.

Bis man seiner Sache etwas sicher ist, kann man das Object öfters unter das Mikroskop bringen, um zu sehen, ob die gewünschte Durchsichtigkeit des Objectes annähernd erreicht sei. Wenn das der Fall ist, so thut man gut, zum Schleifen auf dem feinen Wasserstein überzugehen, um die vom Schmirgelrad eingeschliffenen Ritzen ganz wegzubekommen. Ich mache darauf aufmerksam, dass sich das Object, wenn es schon recht dünn ist, leicht vom Balsam loslöst, worauf zu achten ist, weil es sonst verloren geht. Ein Wiederaufkitten wäre ein vergeblicher Versuch und auch nicht nöthig, weil sich nur dünne Schliffe loslösen. Findet die Ablösung nicht von selbst statt, so wird sie, nachdem der Objectträger sammt dem Object r e c h t g u t mit Wasser gereinigt und ganz trocken ist, in einer Flasche mit Chloroform bewerkstelligt. Das Chloroform löst den Balsam und das Präparat kann, nachdem es von diesem gänzlich befreit ist, in Alcohol absol. gelegt und nachher dem Farbstoff übergeben werden. Es kann aus dem Alcohol in Nelkenöl und so schon als Dauerpräparat in Canadabalsam gelegt werden. Aber auch ohne Ablösung und frische Einbettung sind solche Schliffe zur Untersuchung tauglich; man darf nach dem sorgfältigen Abwaschen und Austrocknen nur gewöhnlichen Einschlusscanadabalsam auf das Präparat bringen, das Deckglas darauflegen und dasselbe ist fertig. Das Färben kann auch schon vor dem Härten der Caries vorgenommen werden. Das Ablösen hat den Vortheil, dass man ein reineres Präparat erhält, denn beim Schleifen wird meist Schleif-

---

*) Morgenstern (Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde 1884) kittet die Objecte zum Schleifen mit Siegellack auf.

material in den Canadabalsam eingerieben, welches nicht immer ganz zu entfernen ist.

Die Färbung der abgelösten Schliffe geschieht in gleicher Weise wie die nun in Behandlung kommende Färbung der Schnitte.

Die Combination der Weil'schen Härtung mit dem Gysi'schen Aufkittungsverfahren schliesst einen Vortheil in sich: man kann die gehärtete Caries sehr fein schleifen.

Schnitte. Es muss als ein Vortheil betrachtet werden, Präparate herstellen zu können, welche normales und krankes Gewebe im Zusammenhang zeigen, was aber nur bei Schliffen möglich ist. Schnitte, welche in der Art angefertigt wurden, dass man den Zahn in einer schwachen Säure langsam entkalkte und mit dem Mikrotom schnitt, förderten Bilder zu Tage, die viel zu wünschen übrig liessen, weil sie eben nicht mehr den schon erwähnten Vortheil boten; denn entkalktes Zahnbein ist nicht mehr normal. Allein weil Schliffe der mitgetheilten Methode sehr zeitraubend sind und überhaupt vom gleichen Zahne nicht viele gemacht werden können, und weil sie ferner den Uebelstand zeigen, dass sie mit allem Fleisse selten so durchsichtig ausfallen wie die Schnitte, so dürfen letztere für das Studium der Caries noch nicht ausser Curs gesetzt werden. Die Schlittenmikrotome liefern Schnitte von cariösem Gewebe von grosser Feinheit und solche Präparate zeigen uns dann auch Bilder, welche durchaus nichts zu wünschen übrig lassen.

Miller empfiehlt sein Verfahren mit folgenden Worten:

„Mit einem scharfen und breiten Excavator wird aus einem frisch ausgezogenen cariösen Zahn ein möglichst grosses Stück erweichtes Zahnbein herausgeschält, und zwar kann man mit ein wenig Uebung, wenn man vorher die Verbindung zwischen Schmelz und Zahnbein am Rande der Cavität herum gelöst hat, annähernd das ganze cariös entartete Zahnbein in einem Stück entfernen. Man sucht den Schnitt möglichst dicht an der Grenze des normalen Zahnbeines zu führen, oder, was leicht geschieht, wenn die Caries bis dicht an die Pulpa gedrungen ist, man hebt eine dünne Schicht des nicht entkalkten Zahnbeines mit heraus.

Das so gewonnene Material wird sofort auf dem Gefriermikrotom geschnitten. Es ist vortheilhafter, das Gewebe in einer wässerigen Lösung von Gummi arabicum, statt in Wasser gefrieren zu lassen. Eine solche Lösung hat einen niederern Gefrierpunkt als Wasser und wird nicht so hart. In wenig Minuten kann man mittelst des Gefriermikrotoms einige hundert Schnitte anfertigen. Ungefärbte Schnitte untersucht man in Wasser. Es ist aber unbedingt nothwendig, besonders um die Verbreitung der Pilze im Gewebe zu studieren, eine grössere Anzahl von Schnitten zu färben.

Meine Schnitte habe ich in anderer Weise angefertigt und ich möchte diese Methode deshalb empfehlen, weil sie den Vortheil hat, zugleich ein richtiges Bild der Caries zu bieten und weil man zur Controle von demselben Zahn noch Schliffe anfertigen kann. Bei dieser Methode bin ich denn auch zu einem anderen Resultate gekommen als Miller, was ich jedoch später berühren werde.

Mein Verfahren ist folgendes:

Wenn ein zur Untersuchung der Caries mir passend scheinender Zahn ausgezogen ist, so wird er abgespült und sofort in ein Glas mit absolutem Alkohol gelegt, welch' letzterer die Fixirung der Mikroorganismen bewirkt. Das Präparieren kann rasch geschehen; ist keine Zeit dazu da, so kann auch wochenlange gewartet werden. Der Zahn wird herausgenommen (ein Molar mit central gelegener Caries eignet sich, wie schon früher erwähnt, am besten), der Schmelz mit einem ganz dünnen Arthurschen Kautschukschmirgelrädchen, beispielsweise Zahn Fig. 7 A in der Richtung der senkrechten Linie bis auf's Dentin eingeschnitten, und nachher mit einer feinen breiten Säge vollends in zwei Hälften getheilt. Von diesen beiden Hälften kann nun die eine für Schliffe, die andere für Schnitte verwendet werden, und zwar sowohl für Längs- und Querschliffe als auch für Längs- und Querschnitte.

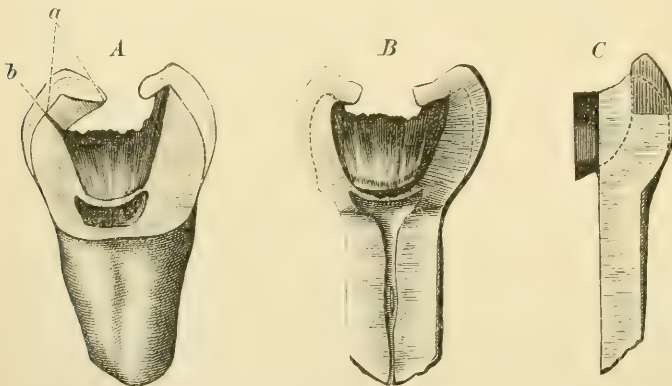


Fig. 8.

Jede Hälfte von diesem Molaren ist mit einer Wurzel versehen und bildet, von der Schnittseite gesehen, ungefähr die Fig. 8 A.

Von einer solchen Hälfte können mittelst der Bohrmaschine und einem breiten Schmirgelrädchen rings um den halben Carieskegel Schmelz und Dentin bis auf die entkalkte Partie auf eine gewisse Tiefe weggeschliffen werden, nur nicht sehr tief, damit das weiche Gewebe der Caries beim Schneiden eine gute Unterlage hat. Das Gefühl und der Ton zeigen deutlich an, wenn man an die Grenze des Carieskegels kommt. Es wird nun auch die Wurzel passend zugeschliffen (siehe Fig. 8 *B* und *C*), mit Wasser abgespült und nochmals kurze Zeit in Alkohol gelegt, in die

Klemme des Mikrotoms eingespannt und mit dem Schneiden begonnen, wobei man Messer und Zahn mit Alkohol benetzt. Die Schnitte können längs oder quer geführt werden, man braucht im letzteren Falle nur von der Partie C vom Theil a wegzuschleifen und passend einzuklemmen. Ein geschickter und etwas geübter College möchte wohl auch ohne Mikrotom im Stande sein, mit einem scharfen Rasirmesser brauchbare Schnitte anzufertigen. Wollte man von einer solchen Hälfte Längs- und Querschnitte bekommen, so müsste diese nochmals getheilt werden, ein jeder Schnitt würde dann je den vierten Theil des Carieskegels präsentiren.

Nach dem Schneiden können die Schnitte sofort in Wasser untersucht werden, sie eignen sich zur Untersuchung aber erst recht, wenn sie gefärbt sind.

Färbungsmethoden. Färbemethoden gibt es manche, von denen ich nur diejenigen von Miller und Gysi anführe. Ersterer sagt:

„Zum Färben des Gewebes eignet sich nach meiner Erfahrung am besten Pikrocarmin resp. Pikrolithioncarmin. Man lässt die Schnitte circa 15 Minuten in der Carminlösung liegen und bringt sie dann in ein Gemisch von Alkohol 70, Wasser 29, Salzsäure 1, in welchem sie 15 Minuten bis 5 Stunden bleiben können, dann auf kurze Zeit in Alkohol, dem man ein paar Krystalle Pikrinsäure (bis zum Gelbwerden) zugesetzt hat, sodann in Nelkenöl zum Aufhellen. Hierauf werden sie in Canadabalsam eingelegt. Die Zahnbeinfibrillen und Zahnscheiden werden roth gefärbt, die Grundsubstanz rosa, die Pilze schwach roth, die in Zerfall begriffenen Partien gelb.

Um die Pilze zu färben, nimmt man eine von den basischen Anilinfarben, am besten Fuchsin (salzsaures Rosanilin), weniger gut sind Methylviolett, Methylenblau, Gentianaviolett und Vesuvin; letzteres ist anzuwenden, wenn man Mikrophotographien von den Präparaten anfertigen will. Das Färben mit Fuchsin geschieht in folgender Weise. Von einer concentrirten alkoholischen Lösung des Fuchsins giesst man so viele Tropfen in ein Schälchen Wasser, bis das Wasser kirschroth geworden ist. In dieser Lösung lässt man die Schnitte 3—5 Minuten und legt sie dann nach der Gram'schen Methode auf 1—3 Minuten in eine Lösung aus Jod 1·0, Jodkalium 2·0, destillirtem Wasser 300·0. Dann kommen sie in absoluten Alcohol, der erneuert werden muss, sobald er stark geröthet ist; in dem Alkohol verschwindet die Farbe allmälig aus dem Gewebe, während sie von den Pilzen noch festgehalten wird. Man darf den Alkohol nicht allzu lange wirken lassen, da mit der Zeit auch die Pilze den Farbstoff abgeben. Es gehört einige Erfahrung dazu, die Schnitte gerade zur richtigen Zeit herauszunehmen. Aus dem Alkohol kommen sie in Nelkenöl und werden dann in Canadabalsam eingelegt.

Durch diese Methode werden die mit Pilzen infiltrirten Theile (resp. die Pilze selbst) roth gefärbt, alles Uebrige erscheint ungefärbt.

Eine auffallend schöne Doppelfärbung erhält man, wenn man die mit Fuchsin gefärbten Schnitte auf einige Minuten in eine Vesuvinlösung bringt, sie dann mit Wasser abspült, auf einige Minuten in Alkohol legt, dann in Nelkenöl aufhellt und sie in Canadabalsam einlegt. Die Pilze zeigen sich roth, das Zahnbein gelbbraun. Die Doppelfärbung gelingt aber nicht immer und erfordert einige Uebung im Färben von cariösem Zahnbein."

Ich selbst habe die Gysi'sche Methode zu der meinigen gemacht.

Gysi färbt die Schnitte des cariösen Dentins nur der Pilze wegen, und zwar in folgender Weise: Die Schnitte werden aus dem Alkohol in eine frisch filtrirte Lösung von Gentianaviolett (deren Bereitungsweise nachfolgt) gelegt, darin gelassen, bis sie von dem Farbstoff vollständig durchdrungen (tiefdunkel) sind, was in circa zwei Stunden geschieht; nachher kommen sie nach der Gram'schen Methode auf kürzere oder längere Zeit in eine Jod-Jodkaliumlösung, deren Recept schon bei der Miller'schen Färbungsmethode angegeben ist. Schliffe lässt man sowohl im Farbstoff als auch in der letztgenannten Lösung viel länger liegen, als Schnitte, weil sie dicker sind. Dann kommen sie (Schliffe oder Schnitte) in absoluten Alkohol. Die Weiterbehandlung entspricht ganz der von Miller angegebenen Methode.

Das Gentiana-(Methyl-)Violett wird in Anilinölwasser gelöst, welch' letzteres folgendermaassen zubereitet wird:

Man gibt auf 100 Gr Wasser 2—3 Tropfen Anilinöl (C_6H_7N Toluidin), schüttelt dasselbe während 24 Stunden öfter tüchtig durch und filtrirt durch ein vorher mit reinem Wasser benetztes Filter. In die filtrirte Flüssigkeit wird ein Quantum vom obigen Farbstoff in Pulver geschüttet, welches im Stande ist, eine vollständig gesättigte Lösung zu erzeugen. Diese Lösung, deren allfälliger Ueberschuss sich niedergeschlagen haben muss, ist erst in einigen Tagen brauchbar. Die zum Gebrauche kommende Portion dieser Lösung muss unmittelbar vor dem Gebrauche filtrirt werden.

B. Die Erscheinungen der Zahncaries.

Gesammtbild der Zahncaries und die vier Zonen bei schwacher Vergrösserung. An einem passenden Präparat von einem Molarzahn können wir schon mit blossem Auge oder einer Loupe, ungleich besser jedoch mit einer schwachen Vergrösserung unter dem Mikroskop folgende Wahrnehmung machen:

Der Carieskegel grenzt sich vom gesunden Gewebe durch eine schmale hellere Zone ab: Erste Zone oder Zone der Transparenz.

Nach dieser Zone kommt wieder eine schmale Zone, in welcher das Gewebe dem normalen gleichsieht, so dass die transparente Partie meist von zwei dunkel aussehenden Linien oder Streifen begrenzt ist. Diese Zone betrachte ich als die zweite Zone der Caries, oder als Zone der Trübung des früher transparent gewesenen Dentins.

Als dritte Zone bezeichne ich die diesem dunkeln Reif folgende grosse Zone, welche sich gegen den letzteren hin mit einem schmutzigen und dunkler aussehenden Rande abgrenzt, aufwärts heller wird und von dunklen Längsstreifen unterbrochen ist: diese Zone schliesst das Stadium der Entkalkung ein. Auf dieses Feld folgt eine Zone, in welcher das vorhin beschriebene Aussehen sich allmälig ändert, dunkler wird, um mit einem tiefdunklen Umrisse an der Oberfläche des Zahnes abzuschliessen: diese vierte Zone schliesst das Stadium der Auflösung des Cariesgewebes in sich.

Ueber die dunkle Randlinie hinaus folgt ein hellerer schmaler Streifen, welcher aus einem Rasen von Fadenpilzen besteht.

Der Schmelz ist oberhalb der vierten Zone längst zu Grunde gegangen und ragt auf beiden Seiten, oftmals ziemlich stark vorspringend, über den Carieskegel vor, wie zwei Hörner, deren Spitzen einander zugekehrt sind, vorn einen breiten Raum zwischen sich und dem Dentin lassend, welcher nach seitwärts allmälig zur engen Spalte wird. Die vorragende Schmelzpartie ist meist dunkler, streifiger und zeigt oft einen helleren oder dunkleren Hof, welcher gegen das Dentin gekehrt ist. Die obere dunkle Partie des cariösen Schmelzes ist als primäre Schmelzcaries zu betrachten, wie solche anfangs immer und auch bei nicht unterminirender Caries vorkommt. Die untere Seite der vorragenden Hörner ist mit secundärer Schmelzcaries behaftet.

Aus den schon Seite 190 ausgeführten Erörterungen geht hervor, dass nicht jeder Schliff eines cariösen Zahnes dieses Bild zeigen kann. Im Gegentheil, es ist das angegebene Bild ein nur seltenes, denn nicht nur durch die Schnittführung, sondern auch durch die verschiedenen Formen der Zähne, resp. den ungleichartigen Verlauf der Zahnbeinröhrchen, aber ebenso auch durch ungleichmässige Ausbreitung der Caries, durch Auftreten derselben an zwei oder mehreren Centren, ferner durch die dem cariösen Processe von innen und aussen entgegenwirkenden Einflüsse der verschiedensten Art, namentlich aber auch durch den Umstand, ob der cariöse Zahn zur Zeit der Extraction eine noch lebende oder eine schon lange abgestorbene Pulpa besessen hat, ist das Bild mehr oder weniger verändert. Oft compliciren sich die Verhältnisse so, dass ein Präparat zur Beurtheilung der pathologisch-histologischen Verhältnisse absolut untauglich ist.

Die Hälfte der Fig. 6 rechts zeigt die Farben, wenigstens annähernd naturgetreu, wie sich solche meist bei Schliffen zeigen, die Zähnen entnommen sind, welche nur zum Zwecke des Schleifens nach der schon angegebenen Methode gehärtet wurden.*)

Sehen wir uns nun aber die linke Hälfte der Fig. 9 genauer an. Dieselbe entspricht in der Zeichnung den Verhältnissen rechts, hat aber eine ganz andere Farbe. Mit dieser Färbung soll die Vertheilung der Pilze im cariösen Dentin gezeigt werden. Die Färbung entspricht einem Schliffe, welcher mit Gentiana-Violett nach dem angegebenen Färbungsverfahren auf die Mikroorganismen gefärbt worden ist.

Bei diesem Bilde werden auffallen:

1. Die violett gefärbte hellere Linie der Zone 3 an der Grenze der zweiten Zone.

2. Die violetten Längsstreifen, welche manchmal theils breiter sind, aber auch nur die Breite einiger Röhrchen einnehmen können.

3. Die starke Färbung am Rande der Zone 4, welche oben sehr dunkel ist und abwärts zu heller werdend, sich in einer starkzackigen Linie verliert, oder auch mit ihren zackigen Enden mit den zerstreut liegenden Streifen der Zone 3 in Verbindung tritt.

4. Die schwächere Färbung des schon erwähnten Rasens von Leptothrixpilzen bei *a*.

Diese farbigen Partien enthalten sämmtlich Pilze in Hülle und Fülle!

Die natürlichst scheinende Frage des nicht auf dem chemisch-parasitären Standpunkt Stehenden wird sein:

Warum sind denn nicht an allen Punkten dieses Carieskegels diese Pilze zu finden? Mit dem Vorkommen solcher nur an einzelnen Stellen ist keineswegs bewiesen, dass sie Hauptursache der Caries sind: diejenigen Stellen, welche keine Pilze zeigen, sind ja auch cariös!

Vor Allem ist nicht ausser Acht zu lassen, dass wir bei unseren Auseinandersetzungen die Caries als von einem Punkte der Oberfläche ausgehend betrachten. Die vier Zonen folgen sich von diesem Punkte aus in der Richtung der Dentinröhrchen gegen die Pulpa; sie werden nacheinander erzeugt und so, dass eine aus der anderen entsteht, so die zweite aus der ersten, die dritte aus der zweiten u. s. w. in einer Form, welche im Schnitt bald mehr eine Ellipse, bald mehr einen Halbkreis bildet. Die Weiterbewegung der Zonenlinien geschieht dabei in der Weise, wie die scheinbare Weiterbewegung der Kreise, welche durch den Wurf eines Steines auf einer Wasserfläche hervorgebracht werden.

---

*) Die Farben sind nicht in jedem Schliff dieselben.



Fig. 9.
Carioses Dentin der vierten Zone.

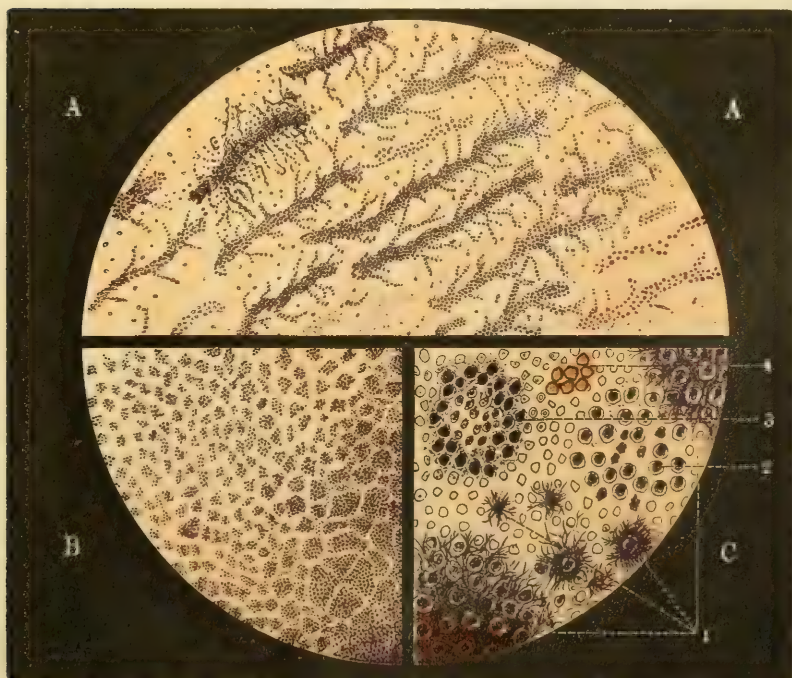


Fig. 10.
Vergr.: A 1200, B 950, C 770 lin.

Eindringen und Wirkung der veranlassenden Ursachen. Der erste Anfang der Caries beginnt mit dem Angriff auf das Schmelzoberhäutchen. Das Schmelzoberhäutchen ist bekanntlich vom Zahnsack abgelagert und nichts Anderes als eine feine Lage Cement, ist also als eine Fortsetzung der Cementlage am Zahnhalse zu betrachten. (Bei Thierzähnen und namentlich bei den Zähnen der Kräuterfresser, ist der Schmelz mit mächtigen Lagen Cement bedeckt.) Das Schmelzoberhäutchen besitzt gegen die Einwirkung von Säuren eine grosse Widerstandskraft. Trotz derselben wird es aber von jenen durchdrungen und vom Schmelze abgetrennt, nachdem sich eine Lage Schmelz an der Oberfläche aufgelöst hat.

Das so angegriffene Schmelzoberhäutchen ist von einer sehr grossen Anzahl runder und länglicher Körperchen bedeckt, welche Leber, Rottenstein, Wedl u. A., als die „Matrix von Leptothrix buccalis“ bezeichnet haben, sie sind aber nichts Anderes als Spaltpilze und stehen, wie auch Miller sagt, höchst wahrscheinlich in keinem genetischen Zusammenhang mit den fadenbildenden Mundpilzen. Nachdem das Schmelzoberhäutchen von den Säuren zerstört ist (stammen letztere aus welcher Quelle sie wollen), steht der weiteren Einwirkung derselben auf den Schmelz nichts mehr im Wege.

Die Caries des Dentins beginnt, nachdem die Säure die Schmelzprismen gelockert hat und zwischen ihnen bis auf's Dentin eingedrungen ist. Die Pilze dringen schon, bevor der Schmelz ganz zerstört ist, in die mit dem Schmelz communicirenden Verzweigungen und kolbenartigen Endigungen der Röhrchen ein. Die von den Pilzen selbst erzeugte und durch den gelockerten Schmelz von aussen eindringende Säure löst allmälig die Kalksalze des Dentins und der Process schreitet mehr oder weniger rasch weiter:

a) Je nach der Structur des Zahnes; wobei in Betracht kommen: die Grösse der Dentinröhrchen und ihrer Ausläufer, resp. das Lumen derselben, die Interglobularschichten und der Grad der Härte, resp. die Stärke der Verkalkung des Dentins.

b) Je nach der Menge der zu gleicher Zeit in benachbarte Röhrchen eindringenden Mikroorganismen und nach der mehr oder weniger raschen Entwicklung derselben. (Der Nährboden, in unserm Falle die Dentinfibrillen, kann günstig oder weniger günstig sein.)

c) Je nach dem noch von aussen Säure eindringt, deren Stärke wieder bedingt ist durch die Reinigung der Carieshöhle und die Neutralisationsfähigkeit der Mundflüssigkeiten.

d) Je nach der vitalen Reaction der Dentinfibrillen. Die Stärke des Reizes auf dieselben und auf die Pulpa ist abhängig von den unter a)

und b) angeführten Verhältnissen. Die Pulpa liefert der Dentinfibrille Material zum Kampfe gegen den eindringenden Feind. Die Waffe ist Kalk in Lösung.

Je nach der Stärke dieser Waffe vermag die von dem Pilze ausgehende und vor ihm herdringende Säure mehr oder weniger zu schaden, d. h. vom Kalke des Dentins mehr oder weniger aufzulösen.

Das zum Schutze der Eindringlinge von der Pulpa gelieferte Material (Kalklösung) kann verwendet werden zur Neutralisation der eindringenden Säure, aber auch zur Anlagerung von Kalksalzen im Bereiche der Röhrchen und sogar zur vollständigen Verkalkung der Fibrille. Die Verengung der Lumina der Röhrchen wirkt dem Vordringen der Pilze wieder hemmend entgegen, aber auch die Pilze, welche diese Entkalkung hervorrufen und deren Nährboden ja die Eiweissstoffe der in diesem Falle verkleinerten Fibrille sind, haben eine schwierigere Existenz gefunden und können absterben.

Diese günstigen und günstigsten Verhältnisse führen zur Caries chronica s. sicca, die ungünstigen aber zur Caries acuta s. humida.

Bei der Caries acuta ist die Pulpa nicht im Stande, das zum Schutze nöthige Material zu liefern, gleichwie sie nicht im Stande war, genug Kalksalze zu liefern zur Zeit der Zahnentwicklung; die Fibrille gibt den Kampf aber doch nicht sofort auf, sondern löst, um ihre Existenz so lange wie möglich zu fristen, selbst einen Theil der Kalksalze aus dem umliegenden Gewebe, in welchem Falle das Zahnbein ebenso gut transparent werden kann, wie bei der Verkalkung der Fibrille. (Siehe transparentes Dentin, Seite 196.)

Bild der Schmelzcaries bei starker Vergrösserung. Dass die Zerstörung des Schmelzes durch Säuren bewirkt werde, ist schon Seite 177 gesagt worden, ebenso dass der Verfall durch Lockerung der Prismen entsteht. Bei schwacher wie bei starker Vergrösserung stellt sich cariöser Schmelz dem Auge meist durch eine dunklere Farbe und deutlicher ausgesprochene Abgrenzung und Querstreifung der Schmelzprismen dar.

Die Färbung des cariösen Schmelzes ist sehr verschieden. Wedl [31]) sagt hierüber: „Die Verfärbung bietet verschiedene Uebergänge vom Braunrothen in's Schwarzbraune, Dunkelgraue, Gelbe, Gelbgraue bei auffallendem Licht; bei durchgehendem, sind die Colorite feurig braunroth, lebhaft gelbröthlich und saturirt gelb.“ Baume [32]) sagt: „Die Farbe ist gelblich, bräunlich bis tiefschwarz.“

Ich kann beiden Autoren zustimmen. Die Farben Gelb, Grau, Braun und Schwarz finden sich in allen Nuancen. Es darf jedoch nicht jeder stark pigmentirte Schmelzfleck als wirklich cariös, wohl aber stark pig-

mentirter Schmelz als cariösverdächtig angesehen werden. Je langsamer die Fortschritte der Caries sind, umso dunkler ist die Pigmentirung, je rascher, umso heller wird sie sein. Secundäre Schmelzcaries zeigt meist hellere Nuancen als primäre.

Wie schon Seite 193 erwähnt, hat uns die Weil'sche Methode, verbunden mit der Gysi'schen Aufkittung, Fortschritte in der Untersuchung gebracht, und die nachfolgende Zeichnung Fig. 11 verdankt ihre Entstehung einem derartig angefertigten Präparate.

Sämmtliche Abtheilungen dieser Figur sind Theilen eines und desselben Schliffes entnommen, welcher photographisch aufgenommen und nur zum Zwecke noch grösserer Deutlichkeit etwas nachgezeichnet wurde.

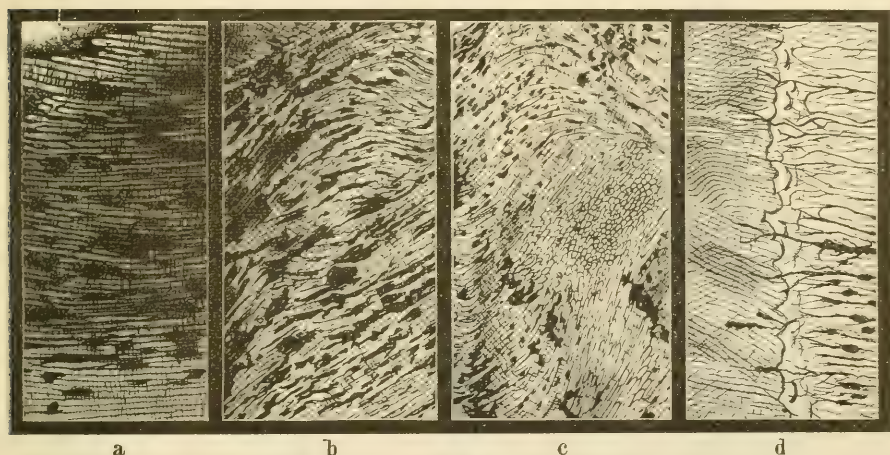


Fig. 11.

a Partie mit längs verlaufenen Fasern, *b* verworrene Bündel, *c* verworrene und stellenweise quergetroffenen Bündel, *d* Grenze von Schmelz und Dentin.

Die schwarzen Contouren zwischen den Schmelzprismen, welche dieselben theils scharf voneinander abgrenzen, theils einzelne oder mehrere Prismen mit einer schwarzen undurchsichtigen Umhüllung umziehen, sind nichts Anderes als die interprismatischen Zwischenräume*), in welche Sublimat eingedrungen ist, welcher dann zersetzt wurde. Diese Ablagerung hätte sich nicht vollziehen können, wenn die Prismen nicht infolge theilweiser Auflösung der Kalksalze und dem wahrscheinlichen Eindringen der Pilze in die Zwischenräume gelockert worden wären.

Die Fig. 11 ist in einer Vergrösserung von nur 140 lin. wiedergegeben. Das Feld *a* zeigt eine längsverlaufende Schmelzpartie auf der Oberfläche des Zahnes *b* eine Stelle mit Leptothrixrasen und

*) Nach V. v. Ebner die interprismatische Kittsubstanz.

Coccen etc.; das Feld *c* zeigt eine Partie, bei der die Schmelzbündel in ziemlichem Durcheinander verlaufen und wo die Zwischenräume schon ganz bedeutend vergrössert oder die Prismen ihrer Kalksalze schon so beraubt sein müssen, dass sie selbst imprägnirt worden sind. Das letztere ist weniger wahrscheinlich, denn die im Felde *c* an einer Stelle ziemlich quer getroffenen Prismen zeigen nur eine schwarze Umgrenzung. Das Feld *d* zeigt Schmelz- und Dentingrenze. An dieser Stelle ist der Schmelz jedenfalls so erweicht, dass Säure und Mikroorganismen schon ihre bedeutende Einwirkung auf die Nachbarschaft des Dentins ausgeübt und Veränderungen hervorgerufen haben, welche ich im nächsten Abschnitt dieses Capitels genauer beschreiben werde. Hier beschränke ich mich auf die Veränderungen im Schmelz. Dass keulenförmige Endigungen der Dentinröhrchen in den Schmelz hineinragen, ist längst bekannt und von Charles Tomes sehr gut beschrieben und abgebildet worden.*) Der genannte Forscher hat in seinem Werke auch eine Abbildung gebracht von Schmelz und Dentin des Känguruhs, bei welcher die Dentinröhrchen tief in den Schmelz hineinverlaufen, also zwischen den Schmelzprismen durchgehen. Ein ganz ähnliches Bild, das Witzel[15]) wiedergibt, führt uns Dr. Boedecker vor Augen, das einem Schliffe vom menschlichen Zahn entnommen ist und welches ich ursprünglich, als es im Correspondenzblatt für Zahnärzte erschienen war, für etwas idealisirt gehalten habe. Jetzt aber, nachdem ich ganz ähnliche Bilder z. B. auch im vorliegenden Präparat gefunden, möchte ich ihm meine volle Anerkennung zollen. Auf dem Felde *d* sieht man sehr deutlich nicht nur keulenförmige Röhrchenendigungen, sondern auch feine Verästelungen der Dentinröhrchen zwischen die Schmelzprismen

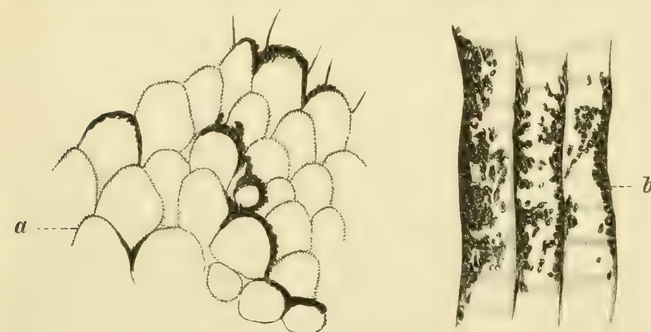


Fig. 12.
Vergr. ca. 2000.
a Annähernd quergetroffene Schmelzfaser, *b* Längsschnitt der Schmelzfasern von Fig. 11, Feld *C*.

Die meisten Zeichnungen von normalen histologischen und pathologisch-histologischen Präparaten sind mit übertriebenen Grössenangaben versehen; die von mir hier angegebenen Grössenverhältnisse sind den Messungen und dem Objectiv-Mikrometer conform.

*) Charles S. Tomes: Die Anatomie der Zähne, deutsch bearbeitet von Dr. med. Ludw. Holländer, Berlin 1877.

hineinverlaufen, und ich zweifle keinen Augenblick, dass die Einwanderung der Mikroorganismen von hier aus direct in diese Endigungen stattfindet.

Bilder der Dentincaries bei starker Vergrösserung. Die mikroskopische Untersuchung der Dentincaries bietet ungleich höheres Interesse als die Untersuchung der Caries des Schmelzes; eines-

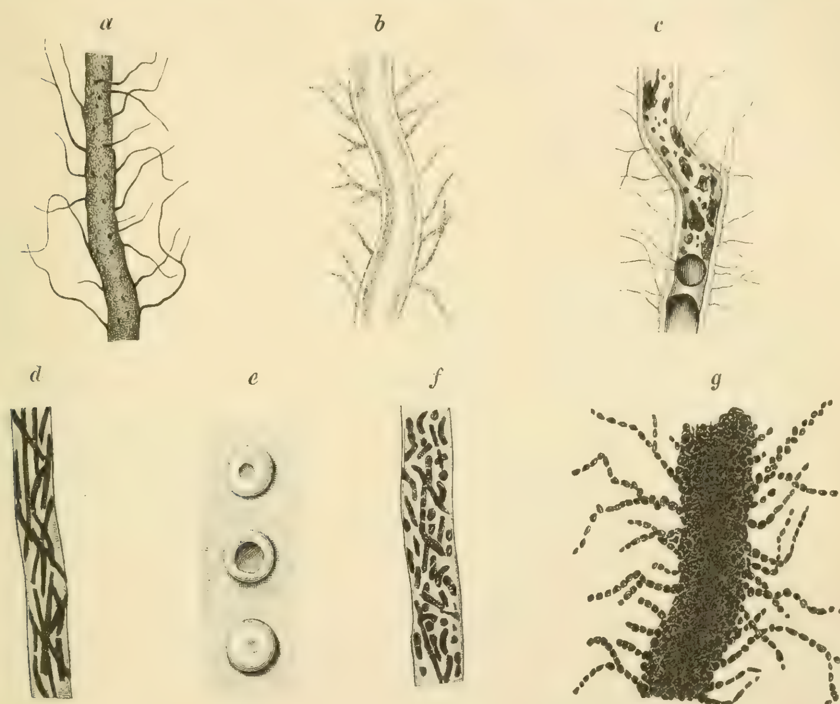


Fig. 13.
Vergrösserungen circa 2000.
a Normales Dentinröhrchen, *b* Röhrchen der ersten, *c* der zweiten Zone, *d* Röhrchen der dritten Zone mit Stäbchen und Fadenformen gefüllt, *e* Querschnitte direct nebeneinanderliegender ungefüllter Röhrchen der dritten Zone, *f* Röhrchen mit Coccen und Stäbchen gefüllt, wie sie in der dritten und vierten Zone vorkommen, *g* Röhrchen an der Oberfläche der vierten Zone.

theils weil erstere ernstere Folgen nach sich zieht und oft schon ihr Beginn vom Patienten wahrgenommen wird unter Erscheinungen, die den unbestreitbarsten Beweis liefern, dass das Zahnbein ein lebendes Gewebe ist; anderntheils, weil der Bau des Zahnbeins in histologischer Beziehung viel mehr bietet und uns unter dem Mikroskop interessante Bilder entrollt. Wenn das letztere beim kranken Gewebe auch weniger der Fall ist, so vermögen die bei diesem Zustand hinzugetretenen Factoren — die Mikroorganismen und die besser als beim Schmelz wahrnehmbaren Veränderungen der histologischen Elemente — unser Interesse wie unser Auge doch vollauf zu fesseln.

Erste Zone oder Zone des transparenten Dentins.

Die Transparenz des Zahnbeines wird, wie die Pigmentirung, nicht von allen Autoren als ein charakteristisches Merkmal der Zahncaries bezeichnet. Trotzdem muss ich sie, auch auf die Gefahr hin, ebenfalls eines Irrthums geziehen zu werden, als zur Zahncaries gehörend, bezeichnen, gerne zugebend, dass sie nur eine Begleiterscheinung sei, aber eine so wichtige, dass ihr alle Aufmerksamkeit geschenkt und sie ebenso genau beschrieben werden soll, wie die Zonen des stärker veränderten Gewebes. *)

Keine Caries ohne Mikroorganismen, aber auch keine Caries ohne transparente Zone!

Die Transparenz, welche der Zahncaries vorausgeht, kennzeichnet sich hauptsächlich durch ein helleres hornartiges Aussehen der betroffenen Zahnbeinpartie, wie dasselbe sich auch bei Wurzeln alter Zähne zeigt. Die Transparenz kann sich schon über einen grösseren Bündel Zahnbeinröhrchen ihrer ganzen Länge nach ausgedehnt haben, bevor ein Defect im Schmelze makroskopisch wahrzunehmen ist. Sie zeigt sich besonders auch an Zahnhälsen in Folge Bloslegung derselben und präsentirt sich dann als ein Bild, wie es bei Fig. 5 *d* zu sehen ist. Nicht immer zeigt sie sich aber so tief gehend wie an genannter Stelle, sondern oft auch bei tiefgreifender Caries, Fig. 9, nur als schmale Sichel. Je nach der Schnittführung können wir uns aber auch täuschen, denn beim Carieskegel Fig. 5 *a* könnten wir eine Partie der zweiten Zone, welche die transparente umgibt wie eine Zwiebelschale die andere, über der transparenten in den Schnitt bekommen haben, insoferne wir den Carieskegel nicht in der Längsaxe durchschnitten haben.

Aber noch aus ganz anderer Ursache kann die transparente Zone schmal sein. Ist nämlich die Caries bald bis zur Pulpa gedrungen, so ist kein normales Dentin mehr unter der transparenten Zone zu sehen, denn dasselbe ist ja nach und nach in transparentes umgewandelt worden; in gleicher Weise ist auch die transparente Zone schmaler geworden und verschwindet zuletzt ganz; das gleiche Schicksal steht jeder Zone, mit Ausnahme der letzten, bevor. An den Seitentheilen des Carieskegels verwischen sich die Zonen nicht in ganz gleicher Weise; wie sich die Ver-

---

*) Einen sich stets vorfindenden dunklen Streifen, welcher die transparente Zone gegen das normale Dentin hin begrenzt (siehe Fig. 9) und welcher bis jetzt noch von keinem Autor beschrieben wurde, möchte ich noch nicht als zum cariösen Processe gehörend bezeichnen, ohne vorher noch genauere Untersuchungen gemacht zu haben. Ich erwähne hier die genannte Erscheinung in der Hoffnung, dass sich auch Andere mit der Lösung dieser Frage beschäftigen möchten.

hältnisse dort nach dem Absterben der Pulpa gestalten, wird später gesagt werden.

Nur ganz dünne Schliffe, mit starken Vergrösserungen betrachtet, können uns über den wahren Sachverhalt aufklären.

Wir sehen die transparente Zone also je nach der Schnittführung, aber auch je nach der Ausbreitung, namentlich aber auch nach der Dauer des Bestandes der Caries, sich uns breiter oder schmäler, flach, halbkreisartig oder kegelförmig präsentiren.

Die Undurchsichtigkeit des normalen Zahnbeines beruht auf der Ungleichheit des Brechungsvermögens der dasselbe zusammensetzenden Theile. Miller[1]) erklärt das durch ein Beispiel, das seiner Verständlichkeit halber verdient, hier wiedergegeben zu werden: „Wenn zwei Substanzen von verschiedenen Brechungscoëfficienten, gleichviel ob durchsichtig oder nicht, zusammengemischt werden, entsteht bekanntlich, wenn sich die eine nicht in der anderen auflöst, ein undurchsichtiger Körper. Beispielsweise sind Wasser und Oel beide durchsichtig, gemischt aber sind sie beide undurchsichtig, ebenso bilden Wasser und Luft gemischt den undurchsichtigen Schaum; ferner sind Glas sowohl wie Luft durchsichtig, pulverisirt man aber das Glas, mit anderen Worten, vermischt man es mit Luft, so entsteht eine undurchsichtige Substanz. Man kann das Glaspulver wieder transparent machen, wenn man die Luft durch einen anderen Körper ersetzt, der denselben Brechungscoëfficienten hat wie das Glas. Ein solcher Körper ist (annähernd) das Cedernöl. Giessen wir also Cedernöl auf das pulverisirte Glas, so wird es wieder durchsichtig.“

Das Zahnbein besteht aus der mit Kalksalzen infiltrirten Grundsubstanz und den Zahnbeincanälchen, in welchen sich die Zahnbeinfibrillen befinden. Wir haben hier also nicht nur zwei, sondern drei verschiedene Substanzen, welche ungleiche Brechungscoëfficienten haben. Der Unterschied der Brechungscoëfficienten zwischen Grundsubstanz und Röhrchenwand ist jedoch nur gering. Wenn wir nun die Verschiedenheit dieser Brechungscoëfficienten dadurch vermindern, resp. ändern, dass wir die Substanzen einander gleichartiger machen, z. B. durch Entkalkung der Grundsubstanz (dieses geschieht ja bei dem Cariesprocess ebenfalls) oder mittelst Durchtränkung der Fibrillen mit einem Stoffe, welcher den Brechungscoëfficienten der Fibrille demjenigen der Grundsubstanz nähert (Eindringen des Canadabalsams in die Röhrchen), so haben wir einen Zustand geschaffen, welcher dem obigen von Miller gegebenen Beispiel analog ist.

Wir sehen also, dass die Transparenz des Zahnbeines durch verschiedene Ursachen bedingt sein kann.

Diese Ursachen sind denn auch nach meiner Meinung folgende:

1. Theilweise Entziehung des Kalkgehaltes der Grundsubstanz.

2. Zeitweise Infiltration der Zahnbeinfibrille mit Kalksalzen in Lösung.

3. Theilweise bis gänzliche Verkalkung der Fibrille.

Die Forscher, welche der Transparenz des Zahnbeines ihre Aufmerksamkeit geschenkt haben, sind verschiedener Meinung.

J. Tomes[27]) und auch Magitôt[29]) glauben an eine Verkalkung der Fibrillen, welche von ihnen als ein Versuch seitens der Natur betrachtet wird, der Caries entgegenzuwirken. Tomes spricht aber auch mit grosser Deutlichkeit die Ansicht aus, dass verschiedene Grade der „Consolidation" der Fibrillen, (aber auch gar keine solche) stattfinden können.

Wedl[31]) hält die Transparenz, die bei der Zahncaries auftritt, für gleichartig der gleichen Erscheinung bei senilen Zahnwurzeln; er zweifelt, dass die Fibrillen verkalken, gibt aber keine eigeneA nsicht kund.

Baume[32]) sagt: „Die vermehrte Transparenz ist zum Theil durch den fehlenden Luftgehalt in den Canälchen bedingt. Zum grossen Theile ist jedoch die freilich oft geringfügige Erweichung schuld. Der Gehalt des Zahnbeins an Kalksalzen ist vermindert; dadurch wird bekanntlich stets eine grössere Transparenz bedingt. Vor allen Dingen ist demnach die Verminderung des Kalkgehaltes (und nicht die Vermehrung durch die vermeintliche Verkalkung der Fibrillen) die Ursache der vermehrten Transparenz."

Black[38]) glaubt nicht, dass die Transparenz infolge eines vitalen Processes entsteht, sondern dieselbe soll nur das früheste Stadium der Desorganisation sein.

Walkhoff[44]) glaubt, dass die Transparenz der Sklerose des Knochens analog sei, dass also eine Verkleinerung der Zahnfaser und Verengung des Lumens stattfinde. Er sagt: „Das eigentliche Wesen ist eine vermehrte und dauernde physiologische Thätigkeit, welche eine Ueberproduction der Intercellularsubstanz auf Kosten der Zellen zunächst ihrer Fortsätze hervorbringt. Hiedurch wird das Dentin homogener und es wird jene optische Erscheinung hervorgerufen, welche man mit Transparenz bezeichnet. Die sogenannte Transparenz ist kein physikalischer, sondern ein pathologischer, ein vitaler Vorgang."

Miller[40]) schliesst sich der Walkhoff'schen Theorie an. Er glaubt nur, zwischen zwei Möglichkeiten wählen zu können: der Entkalkung der Grundsubstanz und der partiellen oder vollkommenen Ausfüllung der Canälchen mit einer Substanz, die sich dem Licht gegenüber annähernd wie die intertubulare Substanz verhalte. Eine Entkalkung habe aber ganz

sicher nicht stattgefunden, sondern eine Vermehrung des Gehaltes an Kalksalzen, was seine chemischen Analysen beweisen sollen.

Vergleiche ich die Ansichten der genannten Autoren mit dem Resultate meiner eigenen Untersuchungen, so erscheint es mir begreiflich, wie die angeführten Autoren zu verschiedenen Ansichten kommen konnten. Alle haben redlich geforscht, und dass sie nicht zu gleichen Resultaten gekommen sind, liegt nach meiner Ueberzeugung in dem Umstande, dass nicht allen gleiche Hilfsmittel zu Gebote standen und dass nicht alle gleiches Material untersucht oder dass sie nicht alle in Betracht kommenden Factoren in Rechnung gebracht haben.

Schon Seite 201 habe ich unter Anderem gesagt, dass der Fortschritt des cariösen Processes durch verschiedene Umstände bedingt sei, namentlich aber auch durch die vitale Reaction der Dentinfibrillen. Die transparente Zone ist mir der vollkommenste Beweis dieser Reaction! Von den angeführten Autoren ist es nur Black, welcher in seinen näheren Ausführungen diese Ansicht nicht zu theilen scheint. Nach Black ist die Transparenz nur das früheste Stadium der Desorganisation. Black wird also weder eine theilweise noch vollständige Verkalkung gesehen haben und diese auch nicht anerkennen, sondern sich im günstigsten Falle den Ansichten von Leber und Rottenstein[25]) anschliessen. Ein frühestes Stadium der Desorganisation kann ja in unserem Falle nur eine Verminderung des Kalkgehaltes bedeuten.

Theilweise Entziehung des Kalkgehaltes der Grundsubstanz. Diese Verminderung habe ich schon oben zugegeben, indem ich sagte: „Die Fibrille gibt den Kampf aber doch nicht sofort auf, sondern löst, um ihre Existenz so lange wie möglich zu fristen, selbst einen Theil der Kalksalze aus dem umliegenden Gewebe, in welchem Falle das Zahnbein ebenso gut transparent werden kann, wie bei der Verkalkung der Fibrille.“

Ich kann meine Meinung, dass bei acuter Caries meist dieser Fall vorhanden sei, nicht wie Miller mit Wägungen von Asche von transparenten Theilen des Dentins beweisen (ich hätte es nicht für möglich gehalten, von diesem Gewebe so viel zwischen dem normalen und theilweise schon entkalkten Dentin der dritten Zone herausbefördern zu können, um untrügliche Schlüsse hieraus zu ziehen), sondern stütze meine oben ausgesprochene Ansicht mit folgenden Beweisen:

1. Bei acut auftretender Caries sind die Verzweigungen der Dentinröhrchen im transparenten Dentin, nicht immer, aber doch öfter, deutlicher sichtbar als beim normalen Gewebe des gleichen Zahnes. (Je stärker das normale Dentin verkalkt ist, desto weniger, und je schwächer es verkalkt ist, desto deutlicher sind die Verzweigungen sichtbar.)

2. Jedem Praktiker ist es bekannt, dass bei jungen Individuen mit sehr weichen Zähnen, bei welchen die Verkalkung ohnehin eine mangelhafte ist, das Ausschneiden der Caries viel mehr Schmerz verursacht. Wäre in diesen Fällen eine transparente Zone mit stärkerer Verkalkung vorhanden, so könnte die Schmerzempfindung kaum diesen Grad erreichen. Bei gut verkalkten Zähnen und chronisch verlaufender Caries ist der Schmerz bei der genannten Operation nur gering, oft gar nicht vorhanden.

Zeitweise Infiltration der Dentinfibrillen mit Kalksalzen in Lösung können wir nicht nachweisen, sie muss aber vorhanden sein:

1. Bei Zähnen, bei denen die Pulpa im Stande ist, Kalk zuführen, aber nicht ablagern zu können. In geringer Menge kann das anfänglich auch der Fall sein bei Zähnen, welche später eine transparente Zone mit Verminderung der Kalksalze zeigen.

2. Bei Zähnen, welche später im transparenten Gewebe das deutliche Bild der Verengung des Lumens und der Verkleinerung der Fibrillen zeigen, muss ein Zustand vorgekommen sein, wo die Fibrillen erhöhten Kalkgehalt in Lösung besassen. In diesem Zustand muss auch der Brechungscoëfficient der Fibrille ein anderer sein und es dürfte sich das mikroskopische Bild von demjenigen der transparenten Zone, mit vermindertem Kalkgehalt nur dadurch unterscheiden, dass die Verzweigungen der Röhrchen weniger oder nicht gesehen werden. In beiden Fällen ist bei Querschnitten keine Verengung der Lumina der Röhrchen zu sehen.

Bei theilweiser oder gänzlicher Verkalkung der Fibrillen,*) welche zweifellos in der transparenten Zone cariöser Zähne gesunder starker Individuen vorkommt, hat die Natur dem Wesen der Caries Hemmnisse entgegengesetzt, welche das mehr oder weniger schnelle Vordringen beeinträchtigen. Diese Beeinträchtigung kann unter Mitwirkung noch anderer günstiger Factoren chronischen Verlauf bis gänzlichen Stillstand der Caries zur Folge haben. In Zähnen, bei welchen eine grössere Partie sekundäres Dentin (Schutzdentin) abgelagert ist, muss die transparente Zone vermehrten Kalkgehalt besitzen, ohne dass hiebei das neu abgelagerte Dentin diese Eigenschaft auch besitzt.

Noch vor verhältnismässig kurzer Zeit war ich der Ansicht, dass ein solcher Vorgang bei transparentem Dentin nicht stattfinde, und sprach

*) Hiebei denke ich an eine Ablagerung neuer Grundsubstanz an die Wände der Röhrchen mit Einlagerung von Kalksalzen und infolge dieses Vorganges an eine Verkleinerung der Fibrillen selbst. (Das Lumen der Dentinröhrchen junger Zähne ist besonders in den Lagen jüngster Bildung am grössten, bei alten harten Zähnen am kleinsten.)

mich sogar gegentheilig aus;*) ich bediente mich nämlich weniger guter Hilfsmittel, und untersuchte namentlich mehr Zähne mit acut verlaufender Caries (in unserer Gegend gibt es leider mehr weiche als harte Zähne) und kam dabei zu Resultaten, wie Leber und Rottenstein, Baume und Andere.

Ich mache an dieser Stelle darauf aufmerksam, dass nicht alte ausgetrocknete Zähne und namentlich nicht solche mit schon lange abgestorbenen Pulpen, sondern nur frisches Material, zur Untersuchung genommen werden.

Die mikroskopischen Bilder, welche uns bei Betrachtung der transparenten Zone mit stärkeren Vergrösserungen entgegentreten, können aus den schon angeführten Gründen nicht die gleichen sein, wie bei Benützung schwächerer Vergrösserungen; sie sind es in der That auch nicht und die Transparenz hat wohl darum so verschiedene Beurtheilung gefunden!

Wir sehen bald eine breite, bald eine schmale Zone in einer mehr oder weniger stark gebogenen Linie auftreten; wir sehen diese Linie im einen Falle scharf abgegrenzt, im anderen verwischt, und am Grunde des Carieskegels oft zickzackartig mit den benachbarten Partien der zweiten Zone und dem normalen Dentin ineinander greifen. So erhalten wir manchmal den Eindruck, dass wir es mit zwei transparenten Zonen und im gleichen Falle aber auch mit zwei getrübten Zonen zu thun haben.

Die Zahnbeinröhrchen sehen im Längsschnitt mehr wie Bänder aus, weil die dunkeln Contouren der Fibrillen des normalen Dentins fehlen. Transparentes Dentin hat viel Aehnlichkeit mit normalem Zahnbein sehr dünner Schliffe, dessen Canälchen sich mit Nelkenöl oder Canadabalsam gefüllt haben.

Oft, namentlich bei Untersuchung cariöser Zähne mit langsam verlaufender Caries, bei welchen die erste und zweite Zone deutlich ausgeprägt sind, zeigen sich in den Röhrchen perlreihenartige Gebilde, die zu verschiedenen Deutungen Veranlassung gegeben haben.

Wedl nimmt an, diese Perlenreihen bestehen aus Fett.

Baume, welcher die in diesen Zustand gekommenen Röhrchen schon zu seinem zweiten Stadium rechnet, stellt Fett entschieden in Abrede und erklärt diese Erscheinung als den Ausdruck wieder lufthaltig gewordener Abschnitte der obliterirten Zahnbeinfasern.

Ich kann die Ansicht Baume's, dass an eine Verfettung nicht zu denken sei, nur theilen, aber an Luft glaube ich nicht mehr, seit ich diese Perlreihen noch immer finde in Präparaten frisch extrahirter Zähne,

*) Deutsche Monatsschrift f. Zahnheilkunde 1884.

die nie trocken geworden und in welche also keine Luft eindringen konnte, sowie in Schliffen, welche gekocht und in Wasser oder anderen Flüssigkeiten untersucht wurden; ich finde sie in Zähnen mit lebender, in Zähnen mit längst todter Pulpe; ich finde sie auch in Präparaten nach Weil's Methode; immer sind diese Perlreihen zu sehen, die Röhrchen, in welchen man sie findet, halte ich für ein Zwischenglied der ersten zur zweiten Zone. Bei transparentem Dentin, bei welchem das Lumen der Röhrchen kleiner geworden oder bereits ganz verschwunden ist, sind die scharf begrenzten Contouren der Dentinfibrillen nicht mehr zu sehen; bei der zweiten Zone sind schwarze Contouren, aber mit mehr zackiger Linie wieder vorhanden, bei den mit Perlreihen versehenen Röhrchen aber sind sie nur stellenweise zu sehen. An diesen Stellen müssen also Kalksalze entzogen worden sein und die Fibrille hat wieder ihren früheren Brechungscoëfficienten erhalten!

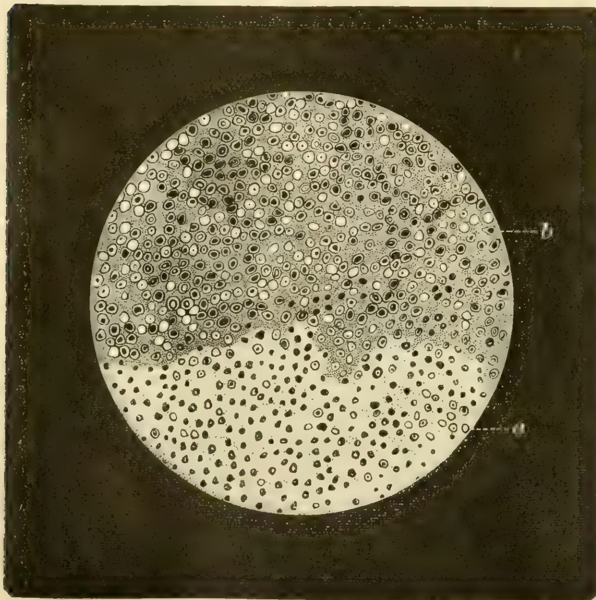


Fig. 14.
Vergrösserung 360 lin.
a Dentinröhrchen der ersten und *b* der zweiten Zone.

Der unmittelbare Uebergang eines Röhrchens vom normalen Dentin in's transparente Stadium, ist natürlich nicht immer genau zu sehen, viel deutlicher aber der Uebergang eines Röhrchens der transparenten Partie in den wieder getrübten Zustand; im letzteren Falle ist derselbe deutlich conisch, d. h. die sehr feine Fibrille der transparenten Zone wird wieder allmälig breiter.

Querschliffe vom Dentin der transparenten Zone, bei welchem die zuletzt beschriebenen Vorgänge stattgefunden haben, zeigen eine Verengung des Lumens und einen weniger scharf ausgesprochenen Hof der Röhrchenwand. Wie wir bei den Längsschnitten der transparenten Zone unmittelbar bei einander liegend nicht alle Röhrchen gleichartig finden, so zeigen sich auch hier die Lumina bei den einen mehr, bei den anderen weniger verengt, einzelne wenige mehr den normalen Röhrchen ähnlich.

Es mögen die letzteren wohl solche sein, welche entweder noch nicht in den Verengungszustand gekommen sind, oder, was mir wahrscheinlicher ist, schon wieder Röhrchen sein, welche im Längsschnitt die Perlreihen enthalten.

Zweite Zone, oder Zone der Trübung des vorher transparent gewesenen Dentins.

Diese Zone bildet den Uebergang des transparenten und in günstigen Fällen stärker mit Kalksalzen imprägnirten Dentins zu der Zone 3, des stark bis völlig entkalkten Zahnbeins. Die zweite Zone bildet auf dem Grund des Carieskegels ebenfalls keine scharf abgegrenzte Linie, sondern ist entsprechend der Linie der transparenten Zone gestaltet. Die seitliche Begrenzung dieser Zone des Kegels ist dagegen, wie diejenige der transparenten, scharf abgegrenzt, was sich durch den Verlauf der Röhrchen erklären lässt. Wo die erste Zone breit ist, findet man die zweite meist ebenso, und umgekehrt.

Wie schon bei der Zone 1 gesagt wurde, sind die Röhrchen der Zone 2 dunkel begrenzt und gegenüber den Röhrchen der transparenten Zone bedeutend erweitert, was durch die conische Uebergangspartie der beiden Zonen bewiesen werden kann.*) Die Umrisse der Fibrillen in den Röhrchen sind von schwarzen Linien begrenzt; diese Linien sind jedoch nur bei wenigen Röhrchen ganz scharf und gleichmässig, sondern bei den meisten uneben und zackig. Während die normalen Röhrchen in dünneren Schliffen durch das Eindringen von aufhellenden Stoffen durchdrungen werden, so dass sie auf den ersten Blick das Bild der Transparenz vortäuschen können, bleiben die Röhrchen der Zone 2 beim gleichen Experiment dunkel und scheinbar mit kleineren und grösseren Körperchen gefüllt Bei Schliffen, die auf Spaltpilze gefärbt sind, finden wir nun an den Uebergangspartien von der zweiten zur dritten Zone Röhrchen, direct neben den oben genannten liegend, welche stark gefärbt sind und uns über ihren Charakter nicht im Zweifel lassen. Der Inhalt der gefärbten und ungefärbten Röhrchen hat in seiner Formation grosse Aehnlichkeit, und man stellt sich die Frage, ob sich denn wohl die Pilze der einen Röhrchen sehr schön, und die der unmittelbar daran liegenden gar nicht färben lassen?

Der Umstand aber, dass wir hie und da eine analoge Erscheinung der genannten Röhrchen auch in den Dentinröhrchen der Wurzeln der gleichen Zähne finden, wo keine Caries vorhanden, ferner dass die gleiche Erscheinung auch bei Zähnen vorkommt, welche nur so wenig cariös sind, dass noch gar keine Zone 2 wahrzunehmen ist und bei welchen des

*) Durch Heben und Senken des Tubus.

letzteren Umstandes wegen die Vermuthung ausgeschlossen ist, als könnten Pilze schon darin vorhanden sein, lassen uns diese Frage verneinen.

Nachdem wir schon bei den perlartigen Gebilden der transparenten Zone die Gewissheit bekommen haben, dass bei der beschriebenen Erscheinung eine Wiederauflösung der in den Röhrchen abgelagerten Kalksalze und infolge dieser eine Aenderung des Brechungscoëfficienten stattgefunden habe, so dürfen wir wohl annehmen, dass die gleiche Ursache auch hier die beschriebene Wirkung hervorgebracht habe; denken wir uns die perlartigen Gebilde sich erweitern und im grösseren Umfange auftreten, wodurch die früher transparent gewesene Zone ganz allmälig umgebildet wird, so haben wir diesen Zustand.

Die Umbildung der ersten Zone in die zweite kann nur eine allmälige sein wie die Umbildung aller Zonen. Eine ist ja aus der anderen entstanden.

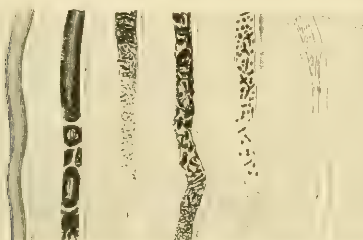


Fig. 15.
Röhrchen der Uebergangsstelle von der ersten zur zweiten Zone.

Bei der acut verlaufenden Caries, die binnen Jahresfrist ganze Kronen zerstört, muss eine fortwährende und doch nur allmälige Veränderung innerhalb der Grenzen der beschriebenen und noch zu beschreibenden Erscheinungen stattfinden. Diese allmäligen Veränderungen lassen sich denn auch am besten vom Grunde des Carieskegels bis gegen die Oberfläche zu studiren. Nicht ein einzelnes Röhrchen, sondern nur eine Anzahl solcher gibt uns Aufschluss.

Bei der Uebergangsstelle von der ersten zur zweiten Zone haben wir ein lehrreiches Bild, das uns die Vorgänge erklärt. Wir haben eine kurze Strecke weit Canälchen nebeneinander laufend, von welchen die einen entschieden noch transparent, die anderen mit den beschriebenen dunklen Gebilden versehen sind, dann solche mit scharf abgegrenzten dunklen Contouren, die man für normal halten könnte, die aber schon den Umwandlungsprocess von der transparenten Zone bis zur Einwanderung der Pilze durchgemacht haben; zwischen diesen allen wieder einzelne mit Pilzen angefüllte Röhrchen, deren gefärbter Inhalt uns keinen Zweifel über dessen Wesen lässt.

Suchen wir uns die Verschiedenheit des Charakters dieser Röhrchen klar zu machen: Die von den Mikroorganismen erzeugte, durch Röhrchen und Seitenästchen vor ihnen herdringende Säure löst die zunächst, also neu, abgelagerten Kalksalze des transparenten Dentins; hat keine neue Ablagerung stattgefunden, so zerstört sie den Kalkgehalt der ohnehin

kalkarmen Wände. Im letzteren Falle haben wir nur eine schwache transparente Zone und eine Zone 2, welche keine dunkel begrenzten Röhrchen zeigt, bei welcher aber jenes schmutzig aussehende Pigment (woher dieses Pigment stammt ist noch nicht ganz klar) in die Grundsubstanz eingedrungen ist, welches eine Zone 2 in das Bild der Caries zeichnen kann, das aber veränderten Charakters ist. Das ist jedoch ein seltenes Bild; ein zumeist vorkommendes ist dasjenige, wo die Zone 2 aus der mit neuen Kalksalzen mehr oder weniger stark imprägnirten Zone 1 sich entwickeln muss; das Bild hat dann jenes schon erwähnte Aussehen angenommen, welches uns bei schwacher Vergrösserung das Aussehen des normalen Gewebes vortäuschen kann, bei starker Vergrösserung aber die Verschiedenheit der Röhrchen enthüllt. Die mit dunklen, aber nicht scharflinigen Umrissen versehenen Röhrchen sind in Weiterentwickelung der perlartigen Gebilde entstanden, jedoch mehr als diese von der Säure ausgefressen. Die dunkel aussehenden, mitten in der Röhre liegenden Körnchen, Knötchen, Bälkchen, sind die ausgefressenen Stellen der unserem Auge zugekehrten oder gegenüberliegenden Partie der Röhrchenwand. Den Beweis, dass es so ist, suche ich in den Verhältnissen, wie sie sich dem Auge in der Körnerschicht zwischen Cement und Dentin der Wurzel zeigen; dort erscheinen uns ja die mit Protoplasma gefüllten Hohlräume auch als dunkle Stellen.

Bei den benachbarten, scharflinig begrenzten Röhrchen mag eine gleichmässige Auflösung stattgefunden haben; ich bin jedoch nicht ganz sicher, ob dieselben eine Stufe über oder unter den schon beschriebenen liegen; weil aber die nicht scharflinig begrenzten Röhrchen gegen die transparente Zone hin in grösserer Zahl vorkommen, betrachte ich diese als die dem transparenten Stadium folgenden, und die scharflinig begrenzten Röhrchen als Uebergang zum Pilzstadium.

Der Querschnitt Fig. 14, welcher die erste und zweite Zone durchschnitten, zeigt bei *b* die Verhältnisse der zweiten Zone, welche mit dem geschilderten Zustand im Längsschnitte übereinstimmt; es befinden sich hier Röhrchen ganz verschiedenen Aussehens; verengte, erweiterte, dunkle und helle, von welch' letzteren ich vermuthe, dass einzelne von ihnen noch aus der transparenten Zone hineinragend getroffen wurden; ich bin aber noch sicherer, dass sich unter den erweiterten, dunkler aussehenden sich einige befinden, die der dritten Zone angehören, denn ich fand sie schon mit Pilzen gefüllt.

In den meisten Röhrchen der Zone 2 hat eine theilweise Entkalkung stattgefunden.

Dritte Zone oder Stadium der Entkalkung.

Wie schon in diesem Abschnitte Seite 198 dieses Capitels gesagt worden ist, befindet sich an der Grenze der Zone 3 gegen die Zone 2 hin sowohl bei Schliffen als bei Schnitten, die auf Pilze gefärbt sind, eine violett gefärbte hellere Linie, siehe Fig. 9, linke Hälfte 3. Was bedeutet diese Linie? Nehmen wir ein solches Präparat bei starker Vergrösserung unter das Mikroskop, so sehen wir mit einer Deutlichkeit, die keinen Zweifel übrig lässt, eine Anzahl kürzerer und längerer Abschnitte von Dentinröhrchen im Verlaufe dieser Linie mit Mikroorganismen gefüllt.

Miller [40]) scheint keine so tiefe Einwanderung der Pilze gesehen zu haben, (was die Zeichnung 59 auf Seite 138 seines citierten Werkes beweist. Immerhin sagt er: „Wir sehen auch zuweilen bei starker Vergrösserung, dass eine geringe Anzahl von Pilzen, gewissermaassen Vorposten, in das normale Zahnbein eingedrungen ist, ohne in demselben Veränderungen hervorgerufen zu haben.“ Bei seiner Methode, Schnitte anzufertigen, kann Miller unmöglich die von mir beschriebene Linie in den Schnitt bekommen haben, was die Differenz seines und meines Befundes erklärt.

Miller hat jedoch eine Erscheinung an einer Stelle gesehen, welche genau mit meiner Mikrobenlinie zusammenfällt. Bei Versuchen Eisen in den Zähnen nachzuweisen, hat er an der Grenze zwischen dem entkalkten und dem normalen Gewebe eine schöne blaue Linie gefunden, von welcher er sagt: „Für diese Erscheinung bin ich nicht im Stande, eine Erklärung zu geben.“

Wie kommen diese Pilze hieher? Die Eingangspforte für sie ist am längst zerstörten Schmelz zu suchen; sie sind in mehr oder weniger langer Zeit bis hieher gewandert, dabei sind gewiss auch Generationen zu Grunde gegangen. Die überlebenden sind an verschiedenen Orten in kleineren und grösseren Haufen zu finden.

Diese Bacterien, Coccen, welche zu ihrer Entwickelung und Existenz zweifellos die eiweisshaltige Fibrille nöthig haben und welche durch die von ihnen abgeschiedene Säure die Auflösung der Kalksalze bewirken, möchte ich, bis genaue Namen für sie bestimmt sind, mit Pilze der Zone 3 bezeichnen, zur Unterscheidung der ihnen nachfolgenden und später zu besprechenden Pilze der Zone 4. Diese Pilze der Zone 3 dringen, wie schon bei der Beschreibung der Schmelzcaries Seite 202 erwähnt, in die keulenförmigen Endigungen und Ausläufer der Dentinröhrchen, welche sich oft tief in den Schmelz hinein erstrecken, ein und bilden hiebei die in Fig. 11, Feld *d*, wiedergegebene Veränderung des Gewebes, indem sie den Anstoss zur Erzeugung der Zone 1 und 2 geben, oder schon gegeben haben.

Die Säure, welche allmälig die Kalksalze auszieht, macht zuerst die feinen Verzweigungen der Dentinröhrchen, welche in sehr grosser Zahl die schönsten Schlingen und Anastomosen bilden, und welche man bei vollständiger Verkalkung mit schwächeren Vergrösserungen nie sieht, sichtbar, und erzeugt dann allmälig ein Bild, welches nur der mit diesen Geweben vollständig Vertraute sehen, aber nicht zeichnen, oder durch Beschreibung verständlich machen kann. Vielleicht wird uns bald das optische Auge eines photographischen Apparates ein solches Bild wiedergeben. Es ist das ein Bild, das mit demjenigen künstlich nur theilweise entkalkten Dentins grosse Aehnlichkeit hat, und welches ich im Jahre 1883 beschrieben habe. *)

Während aber bei der leichteren Entkalkung durch den cariösen Process die Verzweigungen und Anastomosen deutlich noch mit dunkleren Linien sichtbar sind, kommen bei der in Rede stehenden weiteren Veränderung des Gewebes die Ausläuferchen der Verzweigungen in noch viel grösserer Zahl zum Vorschein, aber so schwach abgegrenzt, dass nur das geübte Auge sie als solche erkennen kann.

Die Pilze dieser Zone wandern dem Verlaufe der Fibrille nach weiter und erweitern die Canälchen anfangs nur wenig; die Lumina der Röhrchen, welche mit ihnen angefüllt sind, genügen noch vollständig; ja sogar für zwei und mehr, stark gekrümmte und gewundene Fadenformen, welche mit und neben Coccen zu finden sind, ist noch überflüssiger Raum. Sogar in grössere Zweige kann hie und da ein solches Geschöpf eindringen, ohne sie ausweiten zu müssen. Die Röhrchen dieser Zone sind denn auch nicht varicös erweitert, sondern geradlinig und werden auch nur da gewellt gefunden, wo sie es in ihrem normalen Zustande waren.

Das anfangs beschriebene Aussehen des Gewebes ist mit dem Weiterwandern der Mikroorganismen und dem Weiterschreiten der Entkalkung verwischt worden. Einzelne und mehrere nebeneinander liegende Röhrchen, in welchen sich gefärbte Pilze befinden, fallen neben Röhrchen, in welchen sie nicht mehr vorhanden sind, oder nur noch an der Grenzlinie der Zone 3, auf; ihre Scheiden sind vielleicht nur deshalb etwas deutlicher als die nebenliegenden, weil der Abstand der Farbe der Pilze und der Röhrchen selbst ein bedeutender ist; wahrscheinlicher ist aber, dass auch hier in dieser Zone sich jene fortwährende Veränderung der Röhrchen geltend macht, welche schon bei der Beschreibung der Zone 2 constatirt werden konnte. Die Nachbarröhrchen ohne Pilze sind mehr als Bänder mit bereits verwischten Grenzlinien, denn als Röhrchen zu sehen.

---

*) Wellauer, Die Zähne des Rindes. Bei J. Huber, Frauenfeld 1883.

Im Querschnitt sind die Conturen der Scheiden viel deutlicher. Bei unmittelbar nebeneinanderliegenden Röhrchen, welche von den Pilzen verlassen sind, resp. in welchen dieselben zugrunde gegangen sind, finden wir bei den einen das Lumen wesentlich verengt, bei anderen oft sogar vollständig verschwunden, während die Röhrenwand nicht nur wie diejenige, in welcher sich noch Mikroorganismen befinden, peripherisch, sondern natürlich auch gegen den Mittelpunkt, um so viel erweitert ist, als das Lumen abgenommen hat. Querschnitte solcher Partien machen oft einen eigenthümlichen Eindruck, es sieht meist so aus, als sei das Centrum der Scheide in etwas starker Wölbung erhöht. (Siehe Fig. 10 *e*)

Die Verdickung der Röhrenwand (Neumann'sche Scheide) und die Verengung des Lumens geben nicht alle Autoren zu.

Neumann [10]) sagt, die Verdickung gehe so weit, dass das Lumen der Canälchen gänzlich obliterirt werde.

J. Tomes [27]) nimmt nur eine partielle Obliteration an und vergleicht die cariösen Zahnbeincanälchen mit ihren verdickten Wänden den nebeneinanderliegenden Röhren von Thonpfeifenstielen, die durch eine dazwischen liegende Substanz zusammengehalten werden.

Leber und Rottenstein [25]) fanden Verdickungen der Zahnscheiden, aber keine Verengung, sondern nur Erweiterung des Lumens. Sie schreiben (l. c. p. 36). „Man kann von den normal gebliebenen Stellen ausgehend alle Uebergänge beobachten, von normalen Querschnitten der Zahncanälchen ohne nachweisbare Wandschicht zu solchen mit verdickter Wand und beginnender Ausdehnung und Erfüllung mit einer fremdartigen Substanz, bis schliesslich zu sehr bedeutender Ausdehnung. Bei letzteren kann immer noch eine von dem Inhalt verschiedene Wandschicht vorhanden sein, bei sehr starker Ausdehnung jedoch ist dieselbe zuweilen nicht mehr deutlich zu sehen. In andern Fällen, wo die Canälchen eine mässige Weite besitzen, aber die Wandung ziemlich stark verdickt ist, sieht man grosse, glänzende, dicht neben einanderliegende Kreise, die wie die zwischen ihnen befindliche Substanz gelblich-braun gefärbt sind und an welchen man nur bei genauer Einstellung den etwas körnigen Inhalt von der glänzenden Wandschicht unterscheidet.

Mitunter ist die Ausdehnung so weit gediehen, dass die Canälchen dicht gedrängt stehen, sie sich nicht allein mit den Rändern berühren, sondern gegenseitig abplatten, wodurch auf dem Querschnitt Polygone anstatt Kreise zu sehen sind." — „Wir haben uns überzeugt", heisst es ferner, „dass in allen Fällen das Lumen der Röhrchen erweitert und mit einer feinkörnigen, zuweilen mehr homogen aussehenden Masse erfüllt ist, welche von einer mehr oder minder dicken Wandschicht umgeben wird.

Baume[32]) bringt in seinem Lehrbuch die Zeichnung von J. Tomes und erklärt dabei, dass er sich den Ansichten von Tomes anschliesse. „Man sieht", schreibt er, „die quer und schräg getroffenen Canälchen, deren Wandungen sich fast zu berühren scheinen. Die Grundsubstanz ist nur noch in spärlicher Masse dazwischen vorhanden. Gleichzeitig ist auch das Lumen bedeutend verengt, fast in demselben Maasse wie im ersten Stadium. Die Canälchenwand ist entschieden verdickt und das Zahnbein ist zweifellos aufgequollen. Füllungen, welche von der Caries unterminirt worden sind, werden durch das expandirte Zahnbein herausgetrieben. Bei solchen Erscheinungen bin ich gewiss im Rechte, wenn ich im Vergleiche mit den lufthaltigen Varicositäten des dritten Stadiums ein viertes Stadium annehme."

Miller[40]) sagt: „Auf Grund der Untersuchungen zahlreicher Präparate von natürlicher und künstlicher Caries, mit Pikrocarmin-, Fuchsin-, Hämatoxylin- etc. Färbung, schliesse ich mich der Ansicht von Leber und Rottenstein an, dass eine Verengung des Lumens der Zahnbeincanälchen nur da beobachtet wird, wo sie thatsächlich vor Beginn der Erscheinung schon vorhanden war; ferner, dass die Verdickung kein vitaler Process ist, da sie in Präparaten von künstlicher Caries sehr schön zu Tage tritt".

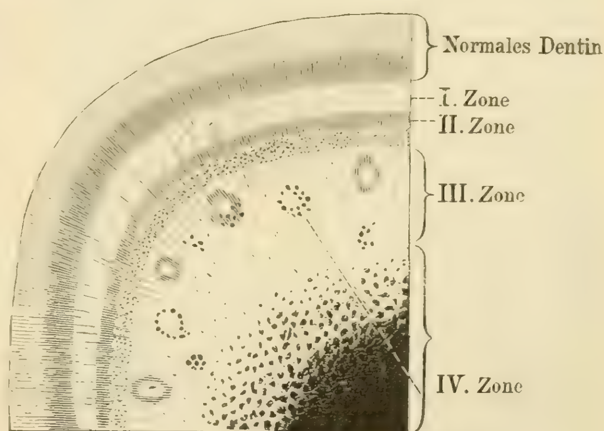


Fig. 16.

Die Fig. 16 zeigt in schematischer Abbildung den vierten Theil eines Zahnes (Fig. 9) im Querschnitt, welcher ebenfalls die vier Zonen des Carieskegels mit dem noch übriggebliebenen Theil des normalen Dentins etwa in der Mitte der Höhe des Kegels, zur Anschauung bringt.

Dieser Schnitt ist also an einer Stelle geführt, wo die vierte Zone mit den Mikroorganismen der Zone 4 nur noch mit einem grossen Mittelpunkte und einer Anzahl kleinerer und grösserer Inseln vertreten ist, im Längsschnitte mit diesen genannten Partien also in die Zone 3 hineinragt. Die ganze übrige Fläche der Zone 3, mit Ausnahme der Grenzlinie gegen die Zone 2 enthält hier keine Pilze mehr, aber alle die vielen Röhrchen auf diesem Felde haben das beschriebene Aussehen der erweiterten Zahnscheiden, während die

Lumina der Röhrchen mehr oder weniger verengt erscheinen. Hier haben die Pilze der Zone 3 gehaust und die Fibrille aufgezehrt und über ihnen ist der Zahnknorpel in ein Quellungsstadium getreten, das je nach dem Säuregehalt der sich in ihm vorfindet, jenes Bild erzeugt, das auf unsere Augen den Eindruck macht, als seien die Röhrenwandungen besonders auf Kosten der Grundsubstanz, aber auch der Lumina der Röhrchen selbst, verdickt worden.

Die Frage, warum denn grosse Partien Dentin cariös sein können, ohne dass man Mikroorganismen darin findet, möchte hiemit gelöst sein.

Vierte Zone, oder Stadium der Auflösung des cariösen Dentins.

Diese Zone liefert der Bilder viele und mit mannigfaltiger Abwechselung. Hier Pilze in Hülle und Fülle! Bei den (Fig. 9) von der vierten in die dritte Zone hineinragenden Streifen verändert sich das mikroskopische Bild. Die mit Pilzen gefüllten Röhrchen erscheinen breiter, die Stäbchen und Coccen in den einzelnen Röhrchen sind meist vermehrt, auch die Anzahl der mit Mikroorganismen gefüllten Röhrchen wird grösser und je mehr wir nach aufwärts suchen, desto mehr treten sie in grösseren Bündeln auf. Allmälig sehen wir auch die Aestchen der Röhrchen gefüllt und nach Länge und Breite ausgedehnt. Gegen den Rand hin gewinnen die gefüllten Canälchen so die Oberhand, dass nur wenige ungefüllte noch übrig bleiben, und schliesslich entsteht ein Bild von mit Pilzen gefüllten Röhrchen, Aestchen und Verzweigungen, welches nicht nur schön anzusehen ist, sondern das jeden dasselbe zum erstenmale Betrachtenden geradezu überraschen muss. Mir selbst hat es seinerzeit den Beweis erbracht, dass ich mich bezüglich der enormen Zahl von Aesten und Zweigen, welche von mir bei Entstehung der Caries wahrgenommen und früher beschrieben wurden, nicht getäuscht habe. Wir sehen keine Neumann'schen Scheiden mehr, nur vollgepfropfte Röhrchen und ein enormes Geflecht von Verzweigungen! Ausnahmsweise sind einzelne Röhrchen blasenartig erweitert; auch Cavernen sehen wir, mit der Längenausdehnung in der Richtung der Röhrchen liegend und die benachbarten Röhrchen bei Seite schiebend.

Nahe der Oberfläche befinden sich grössere Längs- und Querspalten ganz mit Pilzen ausgefüllt, Coccen, Doppelcoccen und Stäbchen etc. in sich bergend; hie und da füllt auch ein prächtiger strauch- oder baumartiger Pilz, wie ihn Fig. 17 zeigt, den Hohlraum aus. Auch Gysi hat diesen Pilz oder einen ihm sehr ähnlichen schon gesehen und im Dental Cosmos, April 1887 abgebildet.

Ganz an der Oberfläche finden wir die schönen Bilder allmälig abnehmen. Die Färbung ist dort so intensiv dunkel, dass die Deutlichkeit dadurch sehr beinträchtigt wird.

Ueber der ganz zerfallenden Masse kommt ein Rasen von Fadenpilzen von oft colossalem Durcheinander; diese Leptothrixpilze müssen verschiedenen Arten angehören, weil sie nicht nur verschiedene Dimensionen besitzen, sondern auch ganz verschiedene Färbungsnuancen angenommen haben. Die Eintheilung und Beschreibung dieser Pilze will ich gerne den Bacteriologen überlassen.

Querschnitte von der Carieszone 4 liefern Bilder, welche den Längsschnitten an Mannigfaltigkeit und Schönheit nichts nachgeben. Der Befund von Längs- und Querschnitten deckt sich nicht ganz, was auf den ersten Blick auffällt.

Bedenken wir jedoch, dass die Röhrchen nicht alle zur gleichen Zeit und nicht nur von einer Pilzart inficirt werden, sowie, dass sie sich besonders in der Zone 4 schon auf kürzere Strecken bedeutend verändern, ferner, dass Längsschnitte in einer gewissen Linie eine grosse Anzahl gleichartiger Röhrchen treffen können, während ein anderer Schnitt unmittelbar daneben ein verändertes Aussehen bieten kann, so wird uns das weniger befremden.

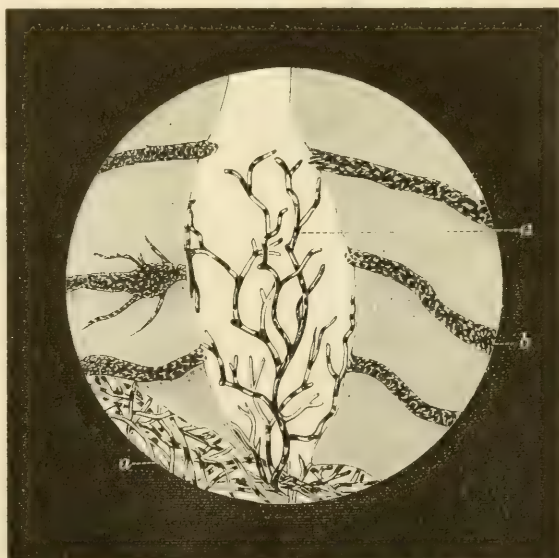


Fig. 17.
a Baumartig verzweigter Pilz in einer Spalte, *b* Dentinröhrchen mit Coccen angefüllt.

Die farbige Tafel zeigt uns in der Fig. 10 Bilder von Querschnitten der Carieszone 4, und zwar bei *A* eine Randpartie des Carieskegels, in welcher die Röhrchen etwas schief in den Schnitt gekommen sind. *B* zeigt eine Partie aus der Mitte des Kegels und ganz an der Oberfläche, wo die Röhrchen kaum mehr als solche kenntlich sind und das Gewebe zerfällt. Diese eckige Form der Röhrchen ist aber nicht immer zu treffen.

C zeigt Zustände der Röhrchen in diversen Gruppen, welch' letztere nicht so unmittelbar nebeneinander liegen, wie es die Abbildung zeigt, aber wie sie doch häufig auf dem gleichen Schnitte vorkommen. Bei den Gruppen 1 werden ganz besonders die hellen Zahnscheiden auffallen, welche sich nicht nur durch den Farbenunterschied, sondern unter dem

Mikroskop namentlich wegen ihres Glanzes von ihrer Umgebung auszeichnen. Die glänzende Scheide suchen wir bei Längsschnitten vergebens und ich habe bis jetzt für diese Erscheinung noch keine Erklärung gefunden.

Während wir bei längsverlaufenden Röhrchen, die wir auf der gleichbedeutenden Stufe der Zerstörung glauben, die Aestchen direct von den dunklen Mittelpunkten auslaufend sehen, haben wir beim Querschnitte diese helle leuchtende Linie dazwischen. Einzelne dieser Röhrchenwände, welche die dunklen Pilzscheiben in der Mitte einschliessen und welche ebenfalls bei 1 zu sehen sind, sind förmlich von einem Pilzstrahlenkranz umgeben.

Bei 2 sehen wir eine Gruppe Röhrchen, welche einen Zustand präsentiren, in welchem sich die Verästelungen der Röhrchen noch nicht mit Mikroorganismen gefüllt haben. Die Lumina sind vollgepropft, die Scheiden deutlich, aber nicht mit jenem Glanz zu sehen, der uns bei der vorhin beschriebenen Gruppe so auffällt.

Gruppe 3 bildet einen Kreis von Röhrchen, deren Wände sich beinahe berühren und die, wie bei Gruppe 1, bereits im Stadium des Zerfalles sind; sie schliessen eine Anzahl Röhrchen ein, welche sehr wenig erweitert, deren Contouren aber nicht mehr deutlich zu sehen sind.

Die Gruppe 4 kommt nicht so häufig vor, fällt darum aber dem Untersuchenden sofort durch ihre Farbe auf, und es frägt sich, wodurch diese Erscheinung hervorgerufen werde, da doch kein Farbstoff verwendet worden, welcher sie hervorgebracht haben könnte. Wir finden aber nicht nur Gruppen solcher gelblich gefärbten Röhrchen, sondern auch solche mit grau aussehendem Inhalt. Ich habe in Längsschnitten von demselben Zahn diese Erscheinung gar nicht finden können und ebensowenig, ob die Röhrchen von einem chromogenen Pilze erfüllt sind oder nicht. Auch Miller hat diese Erscheinung beobachtet, kann jedoch ebensowenig Aufschluss darüber geben.

Die Verfärbung des cariösen Zahnbeines. Die Verfärbung ist eine Erscheinung, welche sich bei Caries immer geltend macht, sie ist die Begleiterin, die jedoch anfangs kaum bemerkt wird.

Das cariöse Dentin zeigt in der dritten und vierten Zone ganz verschiedene Farben; die Pigmentirung kann gelb, gelbbraun, braun bis schwärzlich sein, je nach der Dauer ihres Bestandes.

Ueber die Ursachen der Verfärbung sind nicht alle Autoren einig. Watt*) erklärt sie durch die Wirkung verschiedener Mineralsäuren entstanden; Salzsäure soll weisse, Salpetersäure gelbe, Schwefelsäure braun-

*) Nach Miller.

schwarze Caries erzeugen. Black[38]) erklärt die Verfärbung durch einen Niederschlag von schwarzen Schwefelverbindungen auf das erweichte Gewebe. Miller[40]) schreibt sie den Mikroorganismen zu, was auch ich für wahrscheinlich halte, ohne dass ich jedoch Farbstoffen, welche in die Mundhöhle gelangen, eine färbende Mitwirkung absprechen will; färben sich ja doch unsere Schnitte und Schliffe von cariösem Dentin schon in ganz kurzer Zeit!

Die stäbchenförmigen Gebilde der dritten und vierten Zone.

Schon bei Behandlung der dritten Zone habe ich eines Gebildes erwähnt, welches in derselben auftritt. Ich habe dieses Gebilde schon früher im cariösen Gewebe gesehen, jedoch erst in letzter Zeit genauer kennen gelernt. Auch hiezu hat die Weil'sche Härtungsmethode beigetragen, denn sie führt uns den zu beschreibenden Gegenstand mit einer Deutlichkeit vor Augen, welche nichts zu wünschen übrig lässt.

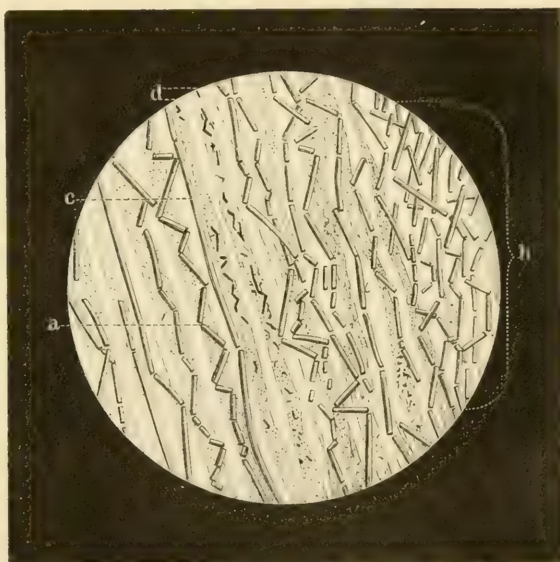


Fig. 18.
Vergrösserung 420 lin.
Stäbchenförmige Gebilde im cariösen Dentin.

Die Fig. 18 zeigt uns dieses Gebilde im cariösen Dentin eines nach Weil angefertigten Präparates, bei welchem die Härtungsmethode *) vollständig nach seiner Vorschrift durchgeführt worden ist. Diese Erscheinung zeigt sich hier in einer Anordnung, welche ihr den Namen Zickzack- oder Blitzstäbchen geben könnte, wenn dieselbe sich immer in dieser Gestaltung zeigen würde. Die Körperchen liegen hier im Gewebe der vierten Zone und sind nicht nur in den Röhrchen, sondern ebensowohl neben denselben zu sehen, in einer Lage, welche uns den Beweis liefert, dass ihnen die Zahnscheiden bei ihrer Bildung oder Einlagerung kaum ein Hindernis sein können. Diese Stäbchen zeigen sich jedoch nicht

*) In den Präparaten, welche nach der von mir angegebenen und abgekürzten Methode gefertigt wurden, sind die Gebilde nicht so schön zu sehen.

immer in der Zickzacklage *a* oder in etwas regellosem Durcheinander wie bei *b*, sondern in unmittelbarer Nähe, schon bei *c*, in gerader Linie und hier in langen Stäbchen, statt wie dort in kürzeren Stücken. In der Zone 3, aber auch noch in der Zone 4, finden wir sie innerhalb der Röhrchen liegend und meist in gerader Linie verlaufend; auch da, wo sie schon eine schwächere Zickzacklinie angenommen haben, scheinen sie nicht aus den Röhrchen treten zu können. In der Zone 3 findet man sie seltener und sie scheinen mir unbedingt erst gebildet worden zu sein, als die Pilze der Zone 3 schon keine Nahrung mehr fanden und zu Grunde gegangen sind.

In Röhrchen mit Pilzen der dritten Zone habe ich sie bis jetzt nicht finden können.

Das Auffinden ist jedoch nicht leicht, weil sie sich nicht färben lassen; ich habe oft, nachdem ich lange Zeit in einem Präparat nach ihnen gesucht habe, schon die Hoffnung aufgegeben sie zu finden, und sie dann plötzlich, namentlich bei schiefer Beleuchtung gesehen.

In der Zone 4 findet man sie besonders dort häufig, wo die Röhrchen ohne Pilze sind. Ob sie auch in den gefüllten vorhanden sind, aber nicht gesehen werden können, ist für mich eine noch nicht zu beantwortende Frage. Auf Querschnitten sieht man sie auch nicht und doch sind sie vorhanden.

Schliffe, welche nach Weil'scher Methode präparirt und mit Borax-Carmin gefärbt sind, zeigen die Pilze nicht, oder nur ganz undeutlich, die Stäbchen aber ausserordentlich schön; sie grenzen sich von ihrer rosafarbigen Umgebung mit scharfen Linien ab. Bei gewöhnlichen Schliffen sieht man diese Stäbchen, wie schon erwähnt, schwer; wer sie aber einmal genau kennt, dem geht es wie mit einem Vexirbilde, er sieht sie, ohne suchen zu müssen.

Der Form nach sind sie walzenförmig, überall gleichmässig dick oft sehr kurz, manchmal kaum doppelt so lang als breit, oft von bedeutender Länge. Die Breite ist so ziemlich diejenige eines normalen Zahnbeinröhrchens, die Begrenzungslinien sind scharf, sowohl die der Länge, als die der Breite, und die scharfen Winkel, welche gebildet sind, können auf den ersten Blick den Anschein geben, als seien die Stäbchen mehr balken- als walzenförmig. Bei genauer Einstellung zeigt sich aber in der Mitte ihrer Länge eine Linie.

Soll ich auf die Fragen, woraus bestehen diese Stäbchen, wie kommen sie hieher, warum treten sie in dieser Form auf? antworten, so bin ich bezüglich der ersten Frage am unsichersten.

J. Tomes[27]) glaubte die Erscheinung durch Verkalkung der Zahnbeinfasern erklären zu können.

Miller[40]) sagt: „Ich halte es für nicht unwahrscheinlich, dass es sich um Kalkgebilde handelt, mir machen dieselben eher den Eindruck von röhrenförmigen Abgüssen der Zahnbeincanälchen, als von verkalkten Fibrillen. Man sieht ja auch bei starker Vergrösserung innerhalb dieser Stücke Figuren, die als Reste der Zahnbeinfibrillen angesehen werden können. Die röhrchenförmige Natur lässt sich auch bei starker Vergrösserung direct feststellen. In diesen stäbchenförmigen Gebilden habe ich nie Mikroorganismen gefunden, dagegen habe ich dieselben wiederholt mit Coccen zusammen in stark erweiterten Canälchen gesehen."

An eine Verkalkung der Fibrillen kann ich nicht glauben. Erstens muss ich Fibrillen an diesen Stellen in Abrede stellen, weil die Pilze der Zone 3 diese Röhrchen schon passirt haben; zweitens sind die Gebilde grösser als eine Fibrille, sie füllen auch in der dritten Zone erweiterte Canälchen aus; drittens scheint es mir nicht möglich, dass an Stellen Kalk sich ablagern soll, wo doch aller Kalk aufgelöst worden ist. Nachdem aber Schwefelsäure, wie Miller sagt, diese Stäbchen verschwinden macht, und verdünnte Salzsäure sie zerstört, was mir eigene Versuche bewiesen haben, so bin ich genöthigt, Miller's Annahme zu acceptiren; nur habe ich eine Erklärung dieser Erscheinung gefunden, welche zugleich auch die andern Fragen löst.

Die Kalksalze, welche durch die Säuren aus der harten Zahnmasse aufgelöst sind, müssen in Lösung den Röhrchen entlang zur Cariesoberfläche gelangen, wobei die Möglichkeit zugegeben werden muss, dass sie sich zum Theil in der Zone 3 (entfernter von den Mikroorganismen dieser Zone) niederschlagen können, insofern noch keine Mikroorganismen der Zone 4 diese Röhrchen mit Beschlag belegt haben, und insoferne nicht dort neue Säure erzeugt wird, welche ja die Kalksalze in Lösung erhalten müsste.

Durch diese allmälige Ablagerung könnte nach und nach der ganze Hohlraum eines Röhrchens, insoferne dessen Wände nicht vorher zusammenfallen, ausgefüllt werden.

Die Möglichkeit einer derartigen Ablagerung darf um so eher angenommen werden, weil wir ja diese Stäbchen gerade in solchen Canälchen finden, die nicht von den Pilzen der Zone 4 heimgesucht sind. Miller hat allerdings die Stäbchen mit Coccen zusammen gefunden, er sagt aber: „In solchen Fällen dürfte die Annahme gerechtfertigt erscheinen, dass nach der Entstehung der Kalkabgüsse eine Einwanderung von Pilzen und Erweiterung der Canälchen stattfand, wodurch der Abguss der Canälchen von den Wänden der Canälchen losgelöst würde."

Dieser Ausspruch Miller's spräche aber nicht für seine Annahme, dass die Pilze, die er auf diese Zone 4 beschränkt wissen will, Säure erzeugen, sondern für das Gegentheil; denn, würden sie das thun, so müsste ein erst entstandenes Kalkgebilde, das doch gewiss gegen Säuren nicht widerstandsfähiger ist als normales Dentin, schon aufgelöst sein, bevor diese Pilze nur in unmittelbare Nähe kommen, was ja auch der Fall ist bei den Röhrchen der Zone 2.

Dass wir die Stäbchen in kurzen und langen Stücken, im Zickzack laufend und sogar in der Intertubularsubstanz eingelagert finden, ist erklärlich. Denn nicht nur beim Schneiden der cariösen Masse müssen diese harten Gebilde brechen, sondern sie müssen auch mehr oder weniger verschoben werden, da bekanntlich jeder Schnitt die Eigenschaft hat, sich zusammen zu ziehen und zu rollen.

Bei Schliffen ist das weniger der Fall, wir finden desshalb dort auch mehr lange Stücke und in den Weil'schen Präparaten die Stäbchen wahrscheinlich desshalb am meisten in Zickzacklinien in die Intertubularsubstanz eingedrungen, weil durch den langen Process des Kochens die leimgebende Substanz des Cariesgewebes sich wohl zusammengezogen, die Stäbchen gebrochen und in eine Lage gebracht haben kann, wie das bei Fig. 18 zu sehen ist. In sehr vielen Röhrchen finden wir diese stäbchenförmigen Gebilde in kleine und kleinste Körperchen zerfallen.

Caries des Cementes. Bei Fig. 5*a* ist eine Stelle gezeichnet, bei welcher Caries des Cementes besteht. Die Cementpartie, welche an der Schmelzgrenze mit einer sehr dünnen Lage beginnt, ist schon zerstört und im Begriffe, sich in die allmälig dicker werdende Partie auszubreiten. Bei *d* der gleichen Figur ist nur der erste Anfang gemacht.

Eine Zerstörung an den Zahnhälsen wird ohne Zweifel ebenso durch Gährungsvorgänge eingeleitet wie beim Schmelzoberhäutchen, und dieselbe muss wohl am Zahnhalse in gleicher Weise vor sich gehen, da die an der genannten Stelle vorhandene Cementlage nur eine Fortsetzung des Schmelzoberhäutchens ist. Cementlacunen und Röhrchen sind erst in den tiefer gelegenen Wurzelpartien wahrzunehmen. Von allen Autoren scheint Miller[40]) der Cementcaries am meisten Aufmerksamkeit geschenkt zu haben. Miller sagt; „Die Canälchen des Cementes werden mit Pilzen infiltrirt und erweitert, und das zwischen ihnen liegende Gewebe wird verschmolzen. In dieser Weise wird das Gewebe rareficirt und schliesslich gänzlich zerstört."

Diese Pilze müssen wohl von inficirter Wurzelhaut in das Cement eingedrungen sein. Obschon ich sehr viele Präparate mit bedeutenden Zerstörungen des Cementes untersucht habe, so hat sich mir nie ein Bild

gezeigt, das irgendwie mit dem cariösen Process des Dentins hätte verglichen werden können; ich hatte mehr das Bild, das sich bei dem Resorptionsprocesse der Milchzahnwurzel zeigt. Auf Pilze habe ich jedoch diese Zustände nicht geprüft.

Caries im Gewebe todter Zähne, Caries in eingesetzten Naturzähnen und künstlich erzeugte Zahncaries. Nachdem ich nachgewiesen zu haben glaube, dass beim Cariesprocesse lebender Zähne die Auflösung der Kalksalze namentlich durch Säuren bewirkt werde, deren Erzeuger ich mit dem Namen Mikroorganismen der Zone 3 belegt habe, tritt die Beantwortung weiterer Fragen an mich heran.

Wollte ich behaupten, es sei keine Caries ohne Pilze der Zone 3 möglich, so müsste ich auch beweisen, dass der Zerfall der Zahnsubstanzen bei todten Zähnen keine Caries mehr, und dass die Zerstörung eingesetzter Zähne ganz anderer Natur sei, ebenso dass keine künstliche Caries erzeugt werden könne.

Die Beibringung solcher Beweise liegt mir ferne; ich werde, im Gegentheile, zu beweisen suchen, dass die Caries auch ohne diese Pilze fortschreiten kann und dass der Cariesprocess nach dem Absterben der Pulpa und der Process der Zerstörung bei eingesetzten Naturzähnen, wie derselbe von einigen Autoren beschrieben wird, mit jener gleichbedeutend sein muss.

Bei acuter, wie bei chronischer Caries geht die Pulpa des Zahnes zu Grunde, unter Erscheinungen, welche das Capitel der Pulpakrankheiten abhandeln wird. Mit diesem Vorgange sind auch sämmtliche Dentinfibrillen abgestorben! Da die Zufuhr von Kalksalzen in Lösung in diesem Falle aufhört, so wird die von jenen abgesonderte Säure wirksamer, sie löst den Kalkgehalt des Zahnbeins um so rascher auf. Der Charakter der Zerstörung muss daher, so lange diese Pilze noch existiren können, namentlich bei Zähnen, welche eine transparente Zone mit Vermehrung von Kalksalzen haben, ein anderer werden.

Dieser Vortheil für die Pilze der Zone 3 dauert aber nicht lange; durch den Tod der Fibrille erleiden sie anderseits einen harten Stoss denn der eiweisshaltige Inhalt der Dentinröhrchen wird dadurch ein verändertes Nährsubstrat und es ist mir höchst wahrscheinlich, dass die genannten Pilze bei einem gewissen Grade der Zersetzung der todten Fibrille zu Grunde gehen müssen. Diese Annahme wird mir durch die Thatsache aufgedrängt, dass sie in dem von ihnen früher in Besitz genommenen Gewebe, nachdem sie dasselbe entkalkt und die Fibrillen aufgezehrt haben, auch nicht mehr existiren können.

Der Umstand, dass die Krone nach dem Absterben der Pulpa schneller zerfällt, spricht allerdings nicht für diese Annahme, die langsamere Zerstörung in der Wurzel aber auch nicht dagegen. In beiden Fällen kommen aber wieder ganz andere Factoren in Betracht; für die Krone die Anfüllung der Pulpahöhle mit Speiseresten, deren Gährung wohl eine noch grössere Menge Säure erzeugen kann, als die in den Röhrchen liegenden Bacterien; für die Wurzel die Richtung der Dentinröhrchen und der meist frühere Zusammenbruch der Kronenreste.

Um die Richtigkeit dieser Annahme beweisen zu können, müssten allerdings noch umfassende Untersuchungen gemacht werden, welche namentlich constatiren würden, dass in solchen cariösen Zähnen immer eine transparente Zone mit vermindertem Kalkgehalt und nur Pilze der Zone 4 zu finden wären. Da die Pilze der beiden Zonen 3 und 4 aber kaum jemals genau von einander zu unterscheiden sein werden, so müsste die Beobachtung sich besonders darauf richten, ob bei diesen der bei Fig. 9, linke Seite, mit 3 bezeichnete Pilzhof fehlt und weiter rückwärts immer eine grössere Partie des entkalkten Dentins ohne Pilze zu finden sei.

Die Zerstörung der Reste einer Zahnkrone geht also nach dem Absterben der Pulpa nach meinem Dafürhalten folgendermaassen vor sich:

Die bei der Gährung von Speiseresten erzeugte Säure entkalkt das Zahnbein (kurze Zeit noch unter Mithilfe der Mikroorganismen der Zone 3) weiter, und zwar rascher oder langsamer, je nach den schon Seite 201 unter *a* und *c* geltend gemachten Umständen. Die Mikroorganismen der Zone 4 lösen den Zahnknorpel der Krone vollends auf und es bleibt nur noch die Wurzel übrig.

In der Wurzel geht die Zerstörung in gleicher Weise vor sich. Die Schnelligkeit hängt wieder ab von den schon angeführten Umständen, namentlich aber von der Grösse des Wurzelcanals, ganz wie bei der Kronencaries die Grösse der Kronenpulpahöhle in's Gewicht fällt.

Noch ist zu bemerken, dass gewisse Theile des lebenden Zahnes in ganz gleicher Weise zu Grunde gehen müssen. Der Fall tritt ein, wo Theile des Dentins durch unterminirende Caries der Lebensfähigkeit ihrer Fibrillen beraubt werden. Die Fig. 8 *A* zeigt an der Stelle *a* eine Partie Dentin, welche bei lebender Pulpa nur todte Fibrillen beherbergen kann, erst die Röhrchen von der Stelle *b* an enthalten noch Nahrung durch Fibrillen.

Die Caries bei eingesetzten Zähnen muss der geschilderten Caries bei todter Pulpa entsprechen.

Eine transparente Zone mit vermehrtem Kalkgehalt kann nie gefunden werden, nur eine solche mit vermindertem. Diese Zone hat

also grosse Aehnlichkeit mit der gleichen Zone lebender, sehr schlecht entwickelter Zähne, bei denen keine Reaction der Fibrillen im günstigen Sinne stattfinden kann. Ebenso wird die Seite 198 beschriebene violett gefärbte hellere Linie der Zone 3 an der Grenze der zweiten Zone fehlen, die Mikroorganismen der Zone 3 können in eingesetzten Naturzähnen nicht existiren.

Wedl[31]), Baume[32]) constatiren, dass bei eingesetzten Zähnen sämmtliche Erscheinungen der echten Caries vorkommen, Miller[40]) leugnet die Transparenz. Wedl wie Baume constatiren einen raschern Verlauf, was mit meiner Ansicht, dass die Natur im Stande sei, den Fortschritt der Caries bei lebender Pulpa zu hemmen, nur übereinstimmt.

Künstliche Caries hat schon Magitôt erzeugt. Leider hat derselbe diese Caries nicht mikroskopisch untersucht. Miller hat den letztern Fehler nicht gemacht, er hat durch künstliche Mittel eine Caries erzeugt, deren mikroskopische Befunde von denen natürlicher Caries nicht unterschieden werden können.*)

Miller zerschnitt mehrere Zähne, welche ganz frei von Caries, jedoch von verschiedener Dichtigkeit des Zahngewebes waren, in Stücke von verschiedener Grösse und legte dieselbe in eine Mischung von Brot und Speichel. Diese Mischung wurde drei Monate lang auf einer Temperatur von 37° C. erhalten und während dieser Zeit mehreremale erneuert. Durch dieses Verfahren wurde ein Aussehen erzeugt, das ein alter Praktiker von echter Caries nicht zu unterscheiden vermochte.

Die mikroskopische Untersuchung soll Bilder der echten Caries zu Tage fördern: Infiltration der Canälchen mit den gewöhnlichen Cariespilzen, Erweiterung der Canälchen; Cavernen, Ausbuchtungen, Fissuren, Verdickung der Zahnscheiden, Schwellung der Fibrillen (?) etc.

Durch das Experiment Miller's wurde auch nachgewiesen, welch' verschiedenen Widerstand Zähne von verschiedener Härte den zerstörenden Factoren entgegensetzen können. Miller sagt: „Ferner wird hiedurch die Frage gelöst, weshalb nicht alle Zähne unter gleichen Bedingungen in gleichem Grade cariös werden. Ein Zahn von fester Structur, welcher mit gesundem Email bedeckt und gänzlich unverletzt ist, wird wahrscheinlich jahrelang der Einwirkung säurehaltigen Speichels widerstehen, während ein weicher schadhafter Zahn unter denselben Verhältnissen nach Verlauf einiger Wochen cariös werden wird.“

Caries der Milchzähne. Die Caries der Milchzähne beansprucht unsere Aufmerksamkeit ebenso wie diejenige der bleibenden Zähne; sie

*) Natürlich nur bei Zähnen mit todter Pulpa.

bietet das gleiche makroskopische und mikroskopische Bild. Die Milchzahncaries ist meist acut verlaufend.

Ueber die Ursachen, welche namentlich die Zähne der Kinder in den ersten Lebensjahren so schnell zerstören, ist Seite 178 gesprochen worden.

Caries bei Thierzähnen. Dass Caries bei Thierzähnen vorkommt, ist sichergestellt; wenn sie verhältnismässig wenig vorkommt, so ist das natürlich! Wenn man bedenkt, dass z. B. die Kräuterfresser nicht nur keine gekünstelte Nahrung geniessen, sondern eine solche, die bei jeder neuen Fütterung die Speisenreste der vorherigen Mahlzeit wegsäubert, wenn man bedenkt, dass keine Säuren genossen werden, ferner dass Zähne von Thieren, welche nur ein kurzes Leben haben, auch weniger lang den schädlich einwirkenden Stoffen ausgesetzt sind, so wird das seltene Vorkommen nicht befremden. Der Elephant, der auch ein Kräuterfresser ist, dem aber ein langes Leben beschieden (der bis 150 Jahre alt werden soll), hat nicht während der ganzen Lebenszeit die gleichen Molaren, sondern sie werden durch neue ersetzt; die Stosszähne sind einem fortwährenden Wachsthum unterworfen, wie die Zähne der Nagethiere, bei denen die Natur für Ersatz des im Gebrauche stehenden und sich fortwährend abnützenden Theiles gesorgt hat. Auch die Zähne der schon erwähnten Herbivoren haben ähnliche Einrichtung, denn bei unseren Wiederkäuern schiebt sich der Zahn im Verhältnis zur Abnützung der anfänglich bedeutend langen Krone aus dem Kiefer nach; beim Pferde findet ein ähnlicher Vorgang statt.

Bei Hunden habe ich zu verschiedenenmalen cariöse Zähne gesehen, bei anderen Thieren aber noch keine ähnlichen Beobachtungen machen können. Baume[32]) hat an Affen- und Leopardenschädeln Zahncaries festgestellt. Bei Pferden soll sich Caries öfter zeigen und Alveolarabcess, Nekrose, Fistel zur Folge haben. An der Thierarzneischule zu Hannover haben, wie Baume meldet, die Herren Professoren Dr. Günther (Vater und Sohn) eine Sammlung von Pferdeschädeln zusammengebracht, welche die erwähnten Folgeerscheinungen zur Anschauung bringen. Miller[40]) hat ebenfalls ziemlich ausgedehnte Beobachtungen gemacht. Bei 295 Schädeln von Haushunden fand er in 18 Fällen Caries. In sämmtlichen Fällen war der erste obere Molar, der eine tiefe Retentionsstelle für Speisenreste besitzt, cariös. Unter 44 Affen fand Miller nur ein Exemplar, welches mit cariösen Zähnen behaftet war. Bei den wenigen untersuchten Schädeln von Stachelschweinen wurde ein gänzlich ausgehöhlter Molarzahn gefunden. Miller berichtet ebenfalls von Zahncaries bei untersuchten Pferdeschädeln und hat in der pathologischen Sammlung der thierärztlichen Hochschule zu Berlin zwei solche gefunden, bei denen fast sämmtliche Molaren cariöse Zerstörungen an der Kaufläche zeigten.

Auch Wedl[31]) hat Caries bei Thierzähnen constatirt. Die mikroskopischen Befunde der Caries bei Thierzähnen sind nach Baume und Miller die gleichen wie bei Menschenzähnen.

C. Localisation der Zahncaries.

Die Zahncaries kann jeden Zahn an jedem Theile desselben zerstören. Die Angriffspunkte sind aber nicht an jeder Stelle zu suchen, sondern hauptsächlich da, wo Speisenresten ein Aufenthaltsort gestattet ist. Grübchen im Schmelz (Schmelzbildungsfehler), Schmelzfaltungen, namentlich oft tiefere Einstülpungen dieser Faltungen an den Kauflächen der Backen- und Mahlzähne, öfter auch an den Zungenseiten der oberen Schneidezähne sind die Ausgangspunkte der Zahncaries.

Schmelzsprünge tragen nach meinen Beobachtungen wenig oder keine Schuld an der Entstehung der Caries.

Die Berührungsstellen aller Zähne sind der Caries ausgesetzt; sind an solchen natürliche oder künstliche Fehler vorhanden, so ist die Gefahr dort am grössten. Als Berührungsstellen werden gewöhnlich die sogenannten mesialen und distalen Flächen der Zähne bezeichnet; bei unregelmässiger Stellung eines Zahnes kann aber auch die Labial- oder Lingualfläche zur Berührungsstelle werden. Theile, an welche sich künstliche Ersatzstücke anlegen, sind ebenfalls Berührungsstellen, welche nicht am wenigsten von Caries heimgesucht werden. Je gedrängter die Stellung der Zähne ist, desto grösser ist die Gefahr der Ansteckung, je weiter die Zwischenräume sind, desto kleiner. Ein Zwischenraum, der am Zahnhalse breit, gegen die Schneide- oder Kaufläche zu schmal wird, vergrössert die Gefahr; ebenso sind lange Kronen gegenüber den kurzen mehr zur Caries geneigt, weil sie durch den Kauact sowohl wie durch künstliche Reinigungsmittel weniger gut gereinigt werden.

Vorkommen der Caries bei den einzelnen Zahnsorten.

Die Zähne des Menschen werden nicht nur meist an bestimmten Stellen cariös, sondern mit einer bestimmten Regelmässigkeit. Ganz besonders sind es nicht nur gewisse Zahnformen oder Zahngattungen, sondern gewisse Zähne, welche hauptsächlich von der Caries ergriffen werden. Es sind z. B. die Kronen der Molaren in ihren Formen, namentlich diejenigen des ersten und zweiten Mahlzahnes am Unterkiefer, einander sehr ähnlich, und doch ist die Verschiedenheit des Ergriffenwerdens von der Caries sehr bedeutend. Ebenso sind die Formen der oberen und unteren Bicuspidaten einander ähnlich, das Vorkommen der Caries an denselben aber ist bedeutend verschieden. Schon Linderer hat dies genau beobachtet und gibt in seinem Lehrbuche eine statistische Tabelle, welche heute noch ziemlich maassgebend sein dürfte, denn auch die

Tabellen von Magitot und von Parreidt weichen nicht bedeutend hievon ab.

Abweichungen müssen immer stattfinden, da ja die Zähne in verschiedenen Gegenden bei derselben Race sehr verschiedene Qualität besitzen. Ich lasse hier die Tabelle von Linderer, mit welcher ich annähernd einverstanden bin, mit der Bemerkung folgen, dass in meiner Heimat (Schweiz) das Verhältnis zwischen den cariösen Weisheitszähnen und den übrigen Mahlzähnen des Ober- und Unterkiefers ein ganz anderes ist. Die Zahlen bei den Weisheitszähnen und den zweiten Molaren beider Kiefer verhalten sich nach meinen Beobachtungen eher umgekehrt.

Unter 1000 cariösen Zähnen befinden sich nach Linderer:

Die ersten Mahlzähne des Unterkiefers	180
„ „ „ „ Oberkiefers	174
„ zweiten „ „ Unterkiefers	121
„ „ „ „ Oberkiefers	111
„ „ Praemolares „ „	66
„ „ „ „ Unterkiefers	60
„ ersten „ „ Oberkiefers	53
„ „ „ „ Unterkiefers	49
„ Weisheitszähne des Oberkiefers	47
„ „ „ Unterkiefers	45
„ Seitenschneidezähne des Oberkiefers	32
„ mittleren Schneidezähne des Oberkiefers . .	26
„ Eckzähne des Oberkiefers	18
„ mittleren Schneidezähne des Unterkiefers . .	9
„ seitlichen „ „ „ . .	6
„ Eckzähne des Unterkiefers	3
	1000

V.

Symptomatologie.

Die allerersten Anfänge der Caries können im Munde nicht wahrgenommen werden. Sowohl die objectiven als subjectiven Erscheinungen machen sich erst später geltend; die objectiven dann, wenn der Schmelz schon etwas erweicht ist, die subjectiven frühestens, aber selbst dann nur selten, wenn die Säure schon den Schmelz durchdrungen hat und auf die Dentinfibrillen eine reizende Wirkung ausübt.

Erweichung, Entfärbung und Pigmentirung, Substanzverlust, Geruch, Schmerz. Die Erweichung des Schmelzes macht sich zuerst bei Berührung mit dem untersuchenden Instrument durch ein Gefühl von Rauhigkeit geltend, sie erreicht nie einen hohen Grad, und

höchstens denjenigen eines Stückes Kreide, welches mit dem Fingernagel zerkratzt werden kann. Bei unterminirender Caries kommt dieser Grad der Erweichung auf der inneren Schmelzfläche vor; der Schmelz bricht jedoch ein, bevor die ganze Partie derartig erweicht ist. Die kreidige Erweichung finden wir namentlich auch beim frühzeitigen Zerfall der Milchzähne und bei den Zähnen von Zuckernäschern.

Die Entfärbung des Schmelzes zeigt sich namentlich bei den Letztgenannten, aber auch bei Leuten, deren Zähne ungenügend verkalkt sind und bei denen die Caries die acute Form angenommen hat; sie zeigt sich in hellerer Nuancirung des Schmelzes. Die Verfärbung, Pigmentirung, ist namentlich bei Caries chronica zu treffen; die Farben: grau, braun und schwarz machen sich in allen möglichen Nuancen geltend; sie zeigen mehr oder weniger die Dauer des Bestandes der Caries und in gewissem Sinne auch die Qualität des betreffenden Zahnes an. Je heller der Fleck, desto tiefer geht die Zerstörung, je dunkler die Farbe, desto weniger cariös und unterminirt wird der Zahn sein; auch der weitere Verlauf ist entsprechend diesem Befunde.

Der Grad der Erweichung im Zahnbein hält so ziemlich Schritt mit der Raschheit des Verlaufes. Bei langsam fortschreitender Caries ist das erweichte Dentin mehr trocken und körnig; acut verlaufende Fälle liefern die feuchte, weiche Caries, bei welcher sich die erweichte Masse schichtweise abschälen lässt; der Grad der Weichheit erreicht oft den frischgebackenen Brotes.

Die knorpelig erweichte Partie solcher Zähne ist meist nach wenigen Zügen mit einem Excavator herausgeholt, aber wehe, wenn es der Zahnarzt nur hiebei bewenden lässt!

Die Pigmentirung des cariösen Dentins hängt ebenfalls wesentlich von der Dauer des Verlaufes ab. Die Farben und ihre Ursachen sind im Capitel „Pathologische Anatomie“ näher beschrieben.

Substanzverlust. Sehr oft hat der Patient keine Ahnung, dass bei ihm ein Zahn cariös geworden sei, bis ein Stück eines solchen einbricht. Besonders ist das der Fall bei Caries der Berührungsflächen sehr eng stehender Back- und Mahlzähne. Bei schneller verlaufender Caries hat oft nur ein unangenehmer Geruch und Geschmack bei zufälligem Saugen verrathen, „dass etwas nicht in Ordnung sei.“ Der Patient stochert, drückt mit Leichtigkeit ein Stück erweichten unterminirten Schmelzes ein und bekommt die Ueberzeugung, dass bei ihm ein Zahn hohl geworden ist. Hie und da bricht eine halbe Krone ein und der Eigenthümer derselben behauptet, der Zahn müsse auf „einmal“ hohl geworden sein.

Der Geruch, welcher sich bei cariösen Zähnen bemerkbar macht, ist ganz verschieden. Je nachdem Speisereste lange eingeschlossen sind, je nachdem sie pflanzlicher Natur sind oder aus Ueberresten von Fleischspeisen bestehen, je nachdem die Höhlung fleissig, oder gar nicht gereinigt wird oder gereinigt werden kann, je nachdem der Zerfall langsamer oder rascher vor sich geht, ist schwacher oder starker Geruch vorhanden. Letzteres ist besonders der Fall bei Zähnen, in welchen eine früher blosgelegte Pulpa jauchig zerfallen ist.

Miller[40]) sagt: „Das cariös werdende Zahnbein zeigt eine saure Reaction und säuerlichen Geruch." Das cariös werdende Zahnbein zeigt unbedingt saure Reaction; säuerlicher Geruch ist ebenfalls vorhanden, jedoch in diesem Stadium nicht auffallend. Widerwärtiger Natur ist aber der Geruch vom Inhalt jedes cariösen Zahnes, der nicht gereinigt werden kann, und kaum ein Geruch ekelerregender oder weniger erträglich, als der Hauch aus einem Munde voll cariöser Zähne bei grosser Vernachlässigung, von welchem man mit Recht sagen darf: „Da drinnen aber ist's fürchterlich!"

Schmerz im Munde ist noch kein Beweis, dass sich dort cariöse Zähne befinden; ebensowenig ist das Fehlen des Schmerzes ein Beweis, dass keine Caries vorhanden ist.

Es gibt Personen, bei denen man kaum einen Zahn findet, der nicht cariös ist, und welche behaupten, wenig vom Zahnschmerz heimgesucht worden zu sein; wieder andere gibt es, die von jedem cariösen Zahn sehr geplagt werden. Der Schmerz ist in den meisten Fällen nur Folge des cariösen Processes. (Pulpitis, Periodontitis, etc. etc.)

Der cariöse Process an und für sich verursacht selten und nur in Ausnahmsfällen heftigeren Schmerz.

Bei Personen mit sehr weichen Zähnen treten bei Beginn der Caries hie und da unangenehme Empfindungen auf, die sich namentlich beim Einathmen kalter Luft, beim Spülen des Mundes mit kaltem Wasser, bei Berührung mit der Zahnbürste oder einem Instrument auch bis zum Schmerz steigern können. Bei zarten nervösen Personen, besonders weiblichen Geschlechtes, treten in seltenen Fällen Erscheinungen auf, welche wohl mit dem Namen „Zahnschmerz" belegt werden dürfen, ja sogar mit „Irritation der Pulpa." Es sind dies Erscheinungen, welche dem Patienten Rheumatismus, Neuralgie vortäuschen können, dem Zahnarzt aber, bevor eine Untersuchung stattgefunden, die Bloslegung einer Pulpa! Das sind aber Alles nur Ausnahmsfälle. In der Regel treten Schmerzen erst dann auf, wenn die Caries bis zur Pulpa gedrungen ist.*)

*) Diese Schmerzen finden sich im Capitel „Erkrankungen der Pulpa" abgehandelt.

Verhalten der Umgebung. Gewöhnlich verhält sich die Umgebung eines cariösen Zahnes indifferent. So lange der betreffende Zahn zum Kauen gebraucht wird, oder so lange (bei Caries der Berührungsflächen) die Höhlung nicht bis zum Rande des Zahnfleisches geht, zeigt letzteres das gewöhnliche Aussehen. Wird der Zahn nicht mehr zum Kauen benützt, so entsteht Röthung und Auflockerung des Zahnfleisches, namentlich der Ränder, welche den Zahnhals umgeben. Dieses ist jedoch kein charakteristisches Merkmal für Caries, sondern nur eine Folge der Irritation durch hängenbleibende Speisereste, respective deren Zersetzungsproducte.

Ist die Caries bis an oder unter das Zahnfleisch gedrungen, so wuchert dasselbe allmälig in die cariöse Höhlung hinein. Solche Zahnfleischwucherungen füllen hie und da grosse Höhlungen aus und bedecken Wurzelstümpfe cariöser Zähne.

Die Nachbarn eines cariösen Zahnes, und zwar nicht nur die direct berührenden, sondern auch die der auftreffenden Reihe, leiden meist Schaden. Der die cariöse Stelle berührende Zahn wird sehr oft genau an der entsprechenden Stelle von Caries befallen. Eine Zahnreihe, die eines schmerzenden cariösen Zahnes wegen ausser Gebrauch gesetzt ist, sieht im günstigsten Falle unreinlich aus, und in den schlimmsten Fällen kann die ganze Kaupartie einer Seite deshalb zu Grunde gegangen sein, während die im Gebrauch befindliche entgegengesetzte Seite gesund bleibt, nur weil bei dieser die Extraction oder das Füllen des ersten kranken Zahnes zur richtigen Zeit vorgenommen wurde.

Verhalten der Pulpa. Dass die Pulpa bei Zahncaries nicht passiv ist, wurde schon im Capitel „Pathologische Anatomie“ gesagt. Es findet zeitweise jedenfalls eine grössere Thätigkeit in derselben statt, welche sich nicht nur in vermehrter Zufuhr von Kalksalzen zur Bildung einer transparenten Zone mit stärkerem Kalkgehalte, sondern auch in der Bildung von Ersatzdentin äussert.

Das Ersatzdentin auch secundäres Dentin genannt, ist jedoch nicht charakteristisch für Caries; es bildet sich in gleicher Weise auch bei Abnützung der Zähne, Blosslegung des Zahnhälse und Blosslegung von Theilen der Wurzeln. Es kann sich überhaupt an jeder Stelle bilden, wo ein Reiz längere Zeit auf die Dentinfibrillen eingewirkt hat. Das Ersatzdentin bildet sich namentlich aber bei langsam verlaufender Caries. Bei acut verlaufender Caries schafft die Pulpa zur Bildung eines solchen kein Material herbei, sie war ja schon nicht im Stande, solches zur Bildung einer transparenten Zone mit vermehrter Kalkablagerung herbeizuschaffen.

Wer wollte bei Ansicht von Präparaten cariöser Zähne mit Ersatzdentin behaupten, es finde keine Reaction beim Eingreifen des zerstörenden Agens statt?

Es steht für ein Auge, das lesen kann, im Ersatzdentin sogar geschrieben, ob die Caries langsamen oder beschleunigteren Verlauf gehabt habe, denn die mikroskopischen Untersuchungen solcher Präparate zeigen bei langsamem Verlaufe mehr die normale Structur des Zahngewebes, bei schnellerem Verlaufe bedeutendere Abweichungen desselben, namentlich auch Interglobularräume. Man hat hiebei so recht den Eindruck, dass sich die Natur beeilen musste, eine Schutzmauer aufzubauen, die aber deshalb noch nicht das Gepräge der Solidität hat.

Die Fig. 5 zeigt bei *e* secundäres Dentin, das zweifellos bei keinem jungen Zahn gebildet worden ist, denn die Pulpahöhle müsste bei einem jungen Zahne einen bedeutenderen Querdurchmesser an den Stellen, wo kein Ersatzdentin ist, zeigen. Das Ersatzdentin hat auch mehr die Structur des normalen Dentins, was ein Beweis ist, dass die Caries bei diesem Zahn nicht acut verlaufen sein kann.

Die genaue Structur des Ersatzdentins wird an anderer Stelle besprochen werden.

Die Erkrankungen der Pulpa, die Dentikel und Odontome, welche als Folge der Zahncaries entstehen, werden in den sie behandelnden Capiteln gefunden werden.

VI.
Verlauf der Caries.

In den vorhergehenden Capiteln ist schon gesagt worden, dass der Verlauf der Zahncaries ein sehr verschiedener sei. Es gibt Fälle, in welchen man die Ueberzeugung bekommt, dass die Dauer der Caries, vom Beginne bis zur vollständigen Zerstörung der Zahnkrone, nur ein Jahr betragen haben kann. Solche Beweise geben uns namentlich die Milchschneidezähne, die ersten Molaren und die Weisheitszähne. In seltenen Fällen sehen wir wieder in vielen Jahren keine nachweisbaren Fortschritte. Sogar Weisheitszähne kenne ich mit solch' trockener, langsam verlaufender Caries.

Die flache Caries der Kauflächen der ersten Molaren, welche Schmelzfehlern ihren Ursprung verdankt und die sich rasch über die ganze Kaufläche verbreitet, ist oft nicht im Stande, diese Zähne in vielen Jahren zu zerstören. Dieselben bleiben, insofern sie nicht noch von Caries an den Berührungsflächen heimgesucht werden, oft länger erhalten, als ihre gut ausgebildeten Nachbarn.

Die fortwährende Abreibung durch den Kauact hat die Caries weggeschliffen und die Fläche glatt poliert; das dunkel pigmentirte Dentin ist härter geworden, eine Mikroorganismenzone hat sich nicht bilden können. Hie und da sehen wir aber auch bei solchen Zähnen eine vertiefte Stelle, direct neben der tiefbraunen harten Partie, erweicht. Hier hat der gegenüberstehende Zahn seine günstige abreibende Wirkung nicht ausüben können, von dieser Stelle aus schreitet die Zerstörung unterminirend weiter, insofern nicht durch Füllen Einhalt geboten wird.

Die Caries zeigt nicht nur acuten und chronischen Verlauf; es gibt nicht nur sogenannte Caries humida und Caries sicca, sondern diese Bezeichnungen zeigen nur die Gegensätze an, und es finden zwischen beiden Abstufungen statt, wie bei allen Krankheiten, bei welchen man gleichfalls die Worte „acut“ und „chronisch“ gebraucht. Die Ursachen der acuten und chronischen Form der Caries sind die gleichen: der langsamere oder schnellere Verlauf hängt nun von verschiedenen Bedingungen ab, welche schon besprochen wurden.

VII.

Diagnose und Differentialdiagnose; Prognose.

Im Allgemeinen ist die Diagnose der Zahncaries nicht schwer zu stellen; Verwechselungen sind besonders da ausgeschlossen, wo der Process schon eine grössere Partie des Zahnes zerstört hat. Es gibt ausser der Caries keine Krankheit, welche eine Zahnkrone vollständig zerstört.

Die Caries macht sich hauptsächlich bemerkbar durch Erweichung, Verfärbung und langsameren oder rascheren Verlust der Zahnsubstanzen; Schmerz bleibt selten aus, tritt aber meist erst ein, wenn schon bedeutendere Zerstörungen stattgefunden haben.

Handelt es sich darum, die Zähne eines Menschen zu untersuchen, der noch keine subjectiven Symptome wahrgenommen hat und bei dem festgestellt werden soll, ob sich an seinen Zähnen Caries eingestellt habe, so ist die Diagnose schon etwas schwieriger Flecke, welche dunkler oder heller als ihre Umgebung sind, sprechen allein durchaus nicht für Caries: Dunkle Flecke können vorhanden sein, die nur in einer Auflagerung von Farbstoffen bestehen oder in einer Auflagerung von Zahnstein, der gefärbt ist. Helle Flecke finden wir hie und da im Schmelz, welche der unvollkommenen Verkalkung der Schmelzprismen ihr Dasein verdanken.

Vertiefungen, die ganz das Aussehen cariöser Stellen haben können, besonders wenn sie braun oder schwarz gefärbt sind, bestehen oft nur in Bildungsfehlern (Erosion) des Schmelzes. Es kann an solchen Stellen aber sehr leicht Caries entstehen und wir treffen nicht selten Punkte

nebeneinander, die sich gleichsehen, von welchen aber nur der eine oder andere cariös ist.

Das Fehlen des Schmelzes mit tiefdunkler Färbung des Dentins ist ebenfalls kein Beweis der Etablirung von Caries. Der Schmelz kann durch irgendwelche chemische oder mechanische Ursache verloren gegangen sein; er kann auch schon beim Hervorbrechen des Zahnes gefehlt haben (siehe Capitel: Anomalien der Zähne).

An dieser Stelle wird es auch am Platze sein, die Frage zu berühren, ob die schon im Capitel „Verlauf der Caries“ beschriebenen unteren Molaren zu den cariösen Zähnen zu rechnen seien? Wedl hat sie als „exquisit chronische Caries“ bezeichnet; Baume führt sie unter dem Titel „Necrosis eboris“ auf und beschreibt ihr Aussehen und ihre Entstehungsweise vortrefflich. Ich habe nicht so viele und genaue mikroskopische Untersuchungen solcher Zähne vorgenommen wie Baume, bin aber der Ansicht, dass es sich in diesen Fällen doch um oberflächliche Caries in den ersten Stadien handelt, die durch Abreibung aufgehoben worden ist; nicht immer hört die weitere Zerstörung bei solchen Zähnen, (die immer mit Schmelzfehlern behaftet waren) auf, sondern oftmals geht auch ein solcher Zahn, der einen tieferen Defect oder keine so gute Articulation hatte, rasch durch Caries zugrunde.

Die keilförmigen Defecte haben in ähnlicher Weise Anlass zu Controversen gegeben. Ich möchte einen keilförmigen Defect nicht als Caries bezeichnen, denn solche Defecte können aus verschiedenen Ursachen entstehen. Meine Ansicht geht dahin, dass oberflächliche Caries oft in einen keilförmigen Defect umgewandelt wird (was ich an eigenen Zähnen erfahren habe), dass sich aber auch aus keilförmigen Defecten wieder Caries entwickeln kann.

Schlechter Geruch ist ebenfalls kein zuverlässiges Zeichen.

Erweichung der Zahnsubstanzen sowie Substanzverlust in beträchtlicher Ausdehnung sind allein zuverlässige Zeichen der Caries.

Die Schmerzempfindungen, welche direct dem cariösen Processe angehören, sind schon im Capitel „Symptomatologie“ beschrieben worden. Schmerzen, welche als Folgeerscheinungen der Caries auftreten, werden die Capitel „Erkrankungen der Pulpa“ und „Periostitis dentalis“ abhandeln.

Die Methoden der Untersuchung zur Feststellung der Diagnose und die Beschreibung der Instrumente werden im Capitel „Füllen der Zähne“ zur Abhandlung gelangen.

Die Prognose hat sich im Wesentlichen zu richten:

1. Nach der Constitution des Patienten, dem Alter, dem Geschlecht, der Ernährungsweise, dem Berufe etc.,

2. nach dem jeweiligen allgemeinen Zustand des Gebisses, insbesondere nach dem Zustand des erkrankten Zahnes oder der betreffenden Zähne, die zur Behandlung kommen sollen, ferner nach der Zahnart, welcher diese angehören;

3. nach der Pflege, welche der Patient seinen Zähnen angedeihen liess, und nach der Absicht, welche er in Bezug auf weitere Zahnpflege hat.

Ist die Constitution eine sehr zarte, ist der Patient noch im Kindesalter und sind schon sehr viele Zähne cariös, haben seine Eltern und Geschwister schlechte Zähne, so sind die Aussichten auf lange Erhaltung nicht gross. Sind die Eltern und der Patient für guten Rath empfänglich, bietet ihr Charakter und ihre Befähigung einige Garantie, dass sie den Anordnungen des Zahnarztes nachkommen, so kann eine Behandlung zur Erhaltung eingeleitet werden. Da bei solchen Patienten, wenn sie zur Behandlung kommen, in der Regel die ersten Molaren schon zum Theil gänzlich zerstört, zum Theil so schlecht sind, dass an eine Erhaltung gar nicht zu denken ist und überhaupt die frühzeitige Entfernung dieser Cariesherde in solchen Fällen nur von Vortheil begleitet ist, schlage ich immer die Extraction derselben vor. Dieselbe ist ein Prüfstein sowohl für den guten Willen, eine richtige Zahnpflege einführen zu wollen, als auch für das Vertrauen, das man dem Zahnarzt entgegenbringt.

In besseren Fällen, namentlich wenn auch schon das Alter der Pubertät überschritten ist, in welchem die Zahnlücken nach der Extraction nicht mehr so gut verwachsen, d. h. in welchem Alter die übrigen Zähne sich nicht mehr so schön in den Raum theilen, kann Umgang von der Extraction der genannten Zähne genommen werden, und es ist Aussicht vorhanden, dieselben durch Füllen zu erhalten, insoferne der Process bei dem einen oder anderen dieser Zähn noch nicht allzuweit vorgeschritten ist. Auch im Alter von 16 Jahren habe ich noch eine sehr günstige Regelung der Articulation nach der Extraction der Sechsjahrzähne gesehen.

Bei weiblichen Personen sind die Aussichten auf Erhaltung schlechter, als bei männlichen (obschon sie im Ganzen die Rathschläge des Zahnarztes besser befolgen); bei Zuckerbäckern und Köchen ebenso.

Ist der Patient in einem Alter, wo alle Zähne fertig gebildet sind, und sind bis dahin (bis circa im 24. Jahre) noch wenige Zähne krank, so ist die Prognose für Erhaltung sämmtlicher Zähne günstig zu stellen; die Erhaltung der zu behandelnden kranken Zähne hängt natürlich wieder ab von der Grösse, Lage etc. der cariösen Höhlungen.

Auf die Pflege ist bei der Prognose grosses Gewicht zu legen. Bei guter Pflege von Seiten des Patienten und guter Behandlung von Seiten des Zahnarztes sind oft auch unter den schlimmsten Aussichten noch erfreuliche Resultate erzielt worden. Es ist daher bei Kindern ganz besonders in Anschlag zu bringen, ob die Eltern richtiges Verständnis für den Werth einer guten Zahnpflege und für den Werth der Zähne selbst haben, ob sie auch die Macht und nicht nur den guten Willen haben, ihre Kinder zur Pflege der Zähne und zum geduldigen Ausharren bei den nöthigen zahnärztlichen Operationen anzuhalten.

Auch bei sogenannten todten Zähnen, in welchen die Pulpen vor dem Füllen zerstört werden mussten, und deren Kronen schon zur Hälfte und mehr zerfallen sind, darf noch guter Erfolg in Aussicht gestellt werden. Ich habe viele derartige Zähne 20 und noch mehr Jahre mit Amalgam erhalten sehen. Nur bei zweifelhaftem Zustande des Peridentiums darf man nichts Sicheres versprechen.

Literatur.

1. Fauchard, Le chirurgien dentiste. 1728. Neue Auflagen 1746 und 1786. Deutsche Uebersetzung 1733.

2. Kräutermann, Der sichere Augen- und Zahnarzt. 1732. (Vergleich zu Schlenker 17).

3. Bourdet, Recherches et observations sur toutes les parties de l'art du dentiste. 1757.

4. Serre J. J., Zahnschmerzen des schönen Geschlechts in ihrer Schwangerschaft. 1788.

5. Galen, 131 v. Chr. (Nach Schlenker.)

6. Hunter, Naturlyke Historie der Tanden van den Mensch. 1773.

7. Fox Jos., The History and Treatment of the Diseases of the Teeth and Gums. 1806.

8. Bell Thomas, Anatomy, Physiology and Diseases of the Teeth. 1831.

9. Klenke, Verderbnis der Zähne. Leipzig 1850.

10. Neumann, Ueber das Wesen der Zahnverderbnis. Arch f. klin. Chirurgie. Bd. 6, Heft 1.

11. Herz, Virchow's Archiv XLI, S. 441.

12. Köcker, Principles of Dental Surgery. 1828. S. 111.

13. Frank Abott, Caries of human Teeth, Dent. Cosmos. 1879.

14. Heitzmann und Boedecker, Inflammation of Dentine. Indep. Pract. 1886. S. 120.

15. Witzel, Pathologie und Therapie der Pulpakrankheiten. 1886.

16. v. Carabelli, Handbuch der Zahnheilkunde. 1831.

17. Schlenker, Untersuchungen über das Wesen der Zahnverderbnis. 1882.

18. Pfaff, Abhandlung von den Zähnen. 1756.

19. Maury, Handbuch der Zahnheilkunde. (Aus dem Französischen übersetzt. Weimar 1830.)

20. Bruck, Lehrbuch der Zahnheilkunde. 1861.

21. Colemann, Lehrbuch der zahnärztlichen Chirurgie und Pathologie. Berlin, Ash & Sons 1883.

22. Bridgmann, Trans. of the Odont. Soc. of Great Britain. 1861—1863, S. 369.

23. Robertson, A Practical Treatise on the human Teeth etc. 1835.

24. Linderer, Handbuch der Zahnheilkunde. 1837 und 1842.

25. Leber u. Rottenstein, Caries der Zähne. 1867.

26. Desirabode, Eléments de l'art du dentiste. 1846. (Vergl. 17.)

27. Tomes John, Ein System der Zahnheilkunde. 1861.

28. Taft, Operative Dentistry.

29. Magitot, Études et expériences sur la salive. 1867.

30. Buzer, Handbuch der Zahnheilkunde. 1867.

31. Wedl, Pathologie der Zähne. 1870. S. 343.

32. Baume R., Lehrbuch der Zahnheilkunde. 1877 und 1885.

33. Scheff jun., Lehrbuch der Zahnheilkunde. 1884.

34. Harris-Austen-Andrien. 1884.

35. Erdl, Allgemeine Zeitung für Chirurgie von Rohatsch. 1884, Nr. 19, S. 159.

36. Ficinus, Ueber das Ausfallen der Zähne. (Walter's und Ammon's Journal f. Chirurgie etc. 1887. Bd. VI, Heft 1.)

37. Weil Ad., Vorträge, gehalten zu München in der Sitzung des ärztl. Vereines. 1830. S 187.

38. Black Carreston, A System of Surgery. 1881.

39. Milles und Underwood, Transact. internat. med. Congr. 1881.

40. Miller, Einfluss der Mikroorganismen auf die Caries der menschlichen Zähne. Archiv für experimentelle Pathologie. Bd. XVI. 1882. — Die Mikroorganismen der Mundhöhle. 1889.

41. Gysi, Dental Cosmos. Bd. XXIX. Nr. 4.

42. Hesse, Deutsche med. Wochenschr. 1885, Nr. 24.

43. Mummery, Trans. of the Odont. Soc. of Great Britain. News Series. 1870. Vol. II. 5, 7.

44. Walkhoff O., Deutsche Monatsschrift f. Zahnheilkunde. 1885.

Pathologie und Therapie der Pulpakrankheiten

von

A. Rothmann.

Einleitung.

Die Erforschung der patho-histologischen Veränderungen der Zahnpulpa ist sehr wichtig, denn nur die Erkenntnis dieser Veränderungen kann uns zu einer richtigen Diagnose der Pulpa-Erkrankung führen und befähigt uns, eine für diese passende Therapie einzuschlagen.

In Fällen, wo wir die Zahnpulpa nur makroskopisch untersuchen wollen, spalten wir den Zahn gleich nach der Extraction mittelst Zwickzange und wir können schon, ohne die Pulpa aus der Pulpahöhle herauszuheben, alle Veränderungen derselben wahrnehmen, welche sich auf Consistenz, Farbe, Blutvertheilung, Ecchymosen, etwaige Eiterung, Geruch etc. beziehen.

Die patho-histologischen Veränderungen der Zahnpulpa können wir am besten auf folgende Weise untersuchen: Die extrahirten Zähne, die den Gegenstand unserer Untersuchung bilden, spülen wir gleich nach der Extraction mit destillirtem Wasser ab und heben sie bis zum Beginne der Untersuchung in absolutem Alkohol auf. Die Pulpa erhalten wir am besten durch Spaltung des Zahnes mittelst eines kleinen Meisels oder Zwickzange; sehr gut eignet sich auch die von Witzel direct[93]) dazu construirte Zwickzange. Nachdem die Pulpa nach einer der erwähnten Methoden aus dem Zahne entfernt worden ist, müssen wir von deren Oberfläche behutsam alle kleinen Dentinsplitter entfernen, denn wenn diese an der Pulpa haften bleiben, bilden sie bei dem Verfertigen der Schnitte ihrer Härte wegen grosse Hindernisse und wir können dadurch unsere schönsten Präparate einbüssen.

Die so erhaltenen Zahnpulpen legen wir auf einige Tage in absoluten Alkohol, damit sie gänzlich erhärten; hernach schreiten wir zur Tinction der Präparate.

Als Tingirungsflüssigkeit eignet sich sehr gut Hämatoxylin, Alauncarmin, hie und da auch Ammoniakcarmin. Die beiden ersten Tingirungsflüssigkeiten sind in solchen Fällen empfehlenswerth, wo wir grössere Zellenwucherung vermuthen, da die Zellenkerne, durch Hämatoxylin oder Alauncarmin auffallend hervorgehoben werden, Bindegewebe, Nervenfasern und Zellenprotoplasma hingegen einen blasseren Ton annehmen. Das Hämatoxylin färbt die Präparate, besonders deren äussere Peripherie in der Regel zu stark. In diesen Fällen helfen wir uns, indem wir die Präparate mit Waldeyer'scher Flüssigkeit (rothes Blutlaugensalz und Borax) aufhellen. Durch diese Behandlung erhalten wir sehr schöne Präparate, indem das Protoplasma der Zellen gelb, die Kerne hingegen intensiv blau erscheinen.

Die mit Hämatoxylin oder Alauncarmin gefärbten Präparate können wir nachträglich auch mit Pikrinsäure behandeln, wobei wir ausserordentlich scharf gezeichnete und reine Bilder erhalten, da die Zellenkerne sich blau, eventuell roth, die Intercellularsubstanz und Bindegewebfasern gelb präsentiren. Safranin ist in denjenigen Fällen empfehlenswerth, wo wir a priori Mikroorganismen vermuthen. Der Boraxcarmin hat zwar den Nachtheil das Pulpagewebe etwas diffus zu färben, aber die Zellen der Odontoblastenschicht erscheinen sehr scharf contourirt und es gelingt auch manchmal, die Fortsätze der Odontoblasten gut zu färben. Den Ammoniakcarmin dürfen wir nur in sehr verdünntem Zustande zum Färben benützen, denn sonst färbt er sehr diffus; in verdünntem Zustande durchdringt er zwar die Gewebe sehr langsam aber er leistet in denjenigen Fällen, wo wir blos oberflächlich liegende Pulpatheile auffällig machen oder nur sehr kleine Schnitte tingiren wollen, sehr gute Dienste.

Ist die Pulpa mit einem der erwähnten Farbstoffe tingirt, so übergehen wir dann zur Einbettung. Soll die Einbettung eine gelungene sein so muss die gefärbte Pulpa auf 6 bis 8 Stunden in 70percentigen Alkohol, schliesslich auf eine halbe Stunde in Chloroform gelegt werden. Dadurch eignet sich die Pulpa zum Schneiden mittelst des Mikrotoms. Zu diesem Zwecke legen wir die Pulpa auf eine halbe Stunde in in Chloroform gelöstes Paraffin. bei einer Temperatur von 30—40° C., hernach in reines Paraffin bei einer Temperatur von 45—50° C., bis sich das letztere gänzlich löst. Das flüssige Paraffin giessen wir sammt der Pulpa in eine aus Papier gemachte Form, lassen es erstarren und damit ist die Pulpa schnittfähig gemacht. (Einbettungsmethode nach Butchli.)

Dieses Verfahren scheint allerdings umständlich, aber bei etwas Uebung geht die ganze Procedur ziemlich rasch von Statten. Es bietet dagegen den grossen Vortheil, dass wir mittelst Mikrotom aus der ganzen Pulpa Serienschnitte, verfertigen können und dadurch einen sehr

guten Ueberblick über eventuelle Bildung von Eiter in einem Abscesse oder über die Ausdehnung eines Entzündungsherdes in der Pulpa Aufschluss erhalten.

Die erhaltenen Serienschnitte fixiren wir in Canadabalsam, welcher in Xylol gelöst ist, weil dieses das an den Schnitten gebliebene Paraffin sehr gut löst.

Dieses Verfahren benützen wir in allen jenen Fällen, wo die Pulpa ein zusammenhängendes Gewebe bildet. In jenen Fällen jedoch, wo die Pulpa in Detritus zerfallen ist, machen wir, die Pulpa aus ihrer Höhle kratzend, Präparate nach der Koch'schen Methode für Tuberkelbacillen (Methylviolett, Safranin oder Fuchsin als Färbemittel). Besser gelingen dieselben jedoch, wenn wir den Detritus einfach mittelst Nadeln auf dem Objectträger ausbreiten, denselben mit irgend einer Anilinfarbe tingiren, hierauf mit Alkohol und Nelkenöl behandeln und in Canadabalsam fixiren.

Eintheilung der Krankheiten der Pulpa.

Die Krankheiten der Pulpa theilen wir ein in *A.* Entzündung, Pulpitis; *B.* Atrophie, Atrophia pulpae, und *C.* Neubildungen, Neoplasmata pulpae. Unter diesen Krankheiten ist die Entzündung sowol vom pathologischen als auch vom praktischen Standpunkte und insbesondere in Hinsicht ihres häufigen Vorkommens die wichtigste Erkrankung der Pulpa.

A. Entzündung der Pulpa. Pulpitis.

Aetiologie. Die Entzündung der Pulpa hat in den meisten Fällen ihre Ursache in der Caries des Dentins. Wenn nämlich die Caries der Zähne Fortschritte macht, so dass entweder die ganze Schichte, welche die Pulpa deckt, oder nur ein Theil der deckenden Schichte erweicht ist, so gelingt es den schädlichen Agentien, ihre Wirkung auch auf die Pulpa auszuüben und das Gewebe der Pulpa zu entzünden.

Pulpitis kann ferner ohne Caries des Dentins entstehen, wenn bei Fractur eines Zahnes die Pulpa entblösst wird, und dadurch traumatischen, chemischen und thermischen Reizen ausgesetzt wird.

Pulpitis und deren Folgen entstehen ferner, wenn die Pulpa bei Luxation eines Zahnes an der Wurzelspitze lädirt oder gar zerrissen wird; in diesen Fällen ist der Ausgangspunkt der Entzündung selbstverständlich nicht die Kronen-, sondern die Wurzelpulpa; die Symptome und Ausgänge der Entzündung sind jedoch dieselben wie bei der durch Caries des Dentins hervorgerufenen Pulpitis.

Bezüglich der ursächlichen Momente unterscheiden wir eine vierte Art Pulpitis, welche dadurch hervorgerufen wird, dass pathogene Mikroorganismen in die Pulpa einwandern. Die Einwanderung derselben ge-

schieht entweder durch das bis zur Pulpa erweichte Dentin, oder in Fällen, wo die Caries noch nicht so weit vorgeschritten ist, durch die Canälchen des noch hart gebliebenen Dentins, und endlich können in sehr seltenen Fällen die pathogenen Mikroorganismen durch die Blutbahnen der Pulpa zugeführt werden. Diese Annahmen sind alle patho-histologisch begründet und wir werden bei der speciellen Behandlung der einzelnen Pulpitisformen dieselben zu rechtfertigen bemüht sein.

Die fünfte Entstehungsart der Pulpitis beruht auf Ursachen, welche auch allgemeine Störungen des Organismus hervorrufen, wie Circulationsstörungen, Dyskrasien, Menstruationsanomalien u. s. w.

Als sechste Ursache der Pulpitis sind die Dentin-Neubildungen zu erwähnen, welche durch Druck auf das Pulpagewebe Entzündung des letzteren hervorrufen.

Obzwar die ätiologischen Momente, welche die Pulpitis verursachen, verhältnismässig wenige sind, so kann doch die Ausdehnung, der Grad der Entzündung, die patho-histologische Form, wie auch das wichtigste Symptom, nämlich der Schmerz, der die Pulpitis begleitet, sehr verschieden sein. Das lässt sich dadurch erklären, dass manchmal nicht nur ein, sondern auch zwei und mehrere ätiologische Momente Pulpitis bedingen können; ferner weil die Ausdehnung und Stärke der Entzündung nicht allein von den ursächlichen Momenten, sondern auch von Nebenumständen abhängen kann. Als solche Nebenumstände, welche den Entwicklungsgrad der Pulpitis beeinflussen, sind zu erwähnen: die Constitution des Individuums, geringere Widerstandsfähigkeit der Gewebe, Geneigtheit zu starken Entzündungen in anderen Organen nach verhältnismässig kleinen Läsionen, das Alter und endlich der Umstand, in welchem Maasse das entzündete Organ, vor äusseren Einwirkungen, vor traumatischen, chemischen und thermischen Reizen, geschützt ist. Eine Pulpa, deren ganze Oberfläche dadurch blossgelegt und entzündet wurde, dass die Caries an der Krone des Zahnes begann und zur gänzlichen Erweichung des Dentins bis zur Pulpa führte, wird gewiss durch Speisenreste, die in die cariöse Höhle gelangen, mechanisch und chemisch mehr gereizt werden, als z. B. die entzündete Pulpa eines Prämolaren, bei dem die Caries am Zahnhalse begann und von dort aus sich in die Tiefe erstreckte, ohne den Schmelz des Zahnes stark zu lädiren; es ist möglich, dass eine Pulpitis stärkeren Grades in einem solchen Zahne entsteht, ohne dass der Patient grössere Schmerzen verspüren würde, oder der Patient klagt überhaupt nicht über spontane Schmerzen und sucht nur deshalb Hilfe, weil der Zahn bei thermischen Einflüssen — auf kaltes Wasser oder warme Speisen — empfindlich ist. Ausserdem kommt es

vor, dass ein Kranker wegen eines schmerzenden Zahnes unsere Hilfe in Anspruch nimmt und wir finden bei der Untersuchung ausser dem schmerzenden Zahne, der z. B. an einer gewissen Form von Pulpitis erkrankt ist, einen anderen Zahn, bei dem wir durch die Zona translucens aufmerksam gemacht werden, dass auch dieser von Caries ergriffen ist. Wir empfehlen dem Patienten auch für diesen Zahn die conservative Behandlung, und indem wir mittelst Schmelzmessers die Schmelzränder entfernen, findet man eine sich tief in den Zahn erstreckende Caries; das erweichte Dentin wird mittelst Excavatoren entfernt und man gewahrt eine Pulpa, die alle objectiven Symptome einer gewissen Pulpitisform zeigt, trotzdem der Patient bis nun keine Schmerzen hatte.

Aus dieser Auseinandersetzung ist ersichtlich, dass die Schmerzen, nicht allein von dem Grade oder der Form der Entzündung abhängig sind, sondern auch davon, wie die erkrankte Pulpa vor äusseren Insulten geschützt ist, ferner von der Sensibilität des Patienten, so dass eine und dieselbe Form der Pulpitis einmal grössere, ein andermal geringere Schmerzen verursacht.

Aus dem Umstande aber, dass eine in grossem Maasse entzündete Pulpa unter gewissen günstigen äusseren Verhältnissen manchmal keine heftigen Schmerzen verursacht, dürfen wir nicht folgern, dass die Pulpa eines Zahnes, auch ohne die Symptome der Entzündung zu zeigen, doch spontane (und nicht durch äussere Einflüsse bedingte) Schmerzanfälle verursachen kann. Wir können die sogenannte Hyperästhesie der Pulpa (Baume) nicht acceptiren. Ueber dieselbe sagt Baume [106]) in der neuesten Auflage seines Werkes Folgendes: „Durch weitere Fortschritte (nämlich der Caries) wird die Zahnbeindecke über der Pulpa mehr und mehr verdünnt und erweicht; an einzelnen Stellen schwindet sie womöglich. Die Gefahr der Verletzung der Pulpa wird immer grösser, die Reizung der Nerven immer häufiger. Aus der langdauernden Irritation entwickelt sich allmälig eine Hyperästhesie.“ Wir fragen nun, wodurch entsteht diese Hyperästhesie, hat sie keine patho-histologischen Veränderungen im Pulpagewebe als Ursache aufzuweisen, oder, welche sind diese Veränderungen, welche mit der Entzündung der Pulpa einhergehen? Eigenthümlich wäre es, wenn die Pulpa, welche ein aus Blutgefässen, Nerven und Bindegewebe bestehendes Organ ist, sich traumatischen, chemischen und thermischen Einflüssen gegenüber, anders verhalten würde, als ein aus denselben Geweben zusammengesetztes anderes Organ. Wenn unsere Oberhaut an irgend einer Stelle gestochen, gebrannt, oder mit chemischen Mitteln geätzt wird, so verspüren wir mehr oder minder heftigeSchmerzen; diese Schmerzen fassen wir als ein Symptom der an der verletzten Stelle entstandenen Entzündung auf und

wir finden daselbst ausser dem Schmerz (dolor), der ein Cardinalsymptom der Entzündung bildet, noch alle übrigen charakteristischen Merkmale der Entzündung, nämlich: „calor, rubor, tumor". Wenn nun eine Pulpa ihrer schützenden Dentindecke beraubt wird und fortwährend schädlichen Einflüssen ausgesetzt ist, welche in einem weniger empfindlichen Organe auch Entzündung hervorrufen würden, warum soll bei der Pulpa nach diesen schädlichen Einflüssen einzig und allein nur Schmerz (dolor) und nicht auch calor, tumor und rubor sich ausbilden? Wir behaupten daher, dass der Schmerz der Pulpa ohne Entzündung des Gewebes nicht vorhanden sein kann, und dass derselbe blos ein begleitendes Symptom der Pulpaentzündung, nicht aber eine selbständige Erkrankung der Pulpa ist.

Ganz anders verhält sich die Sache, wenn wir den Grad oder die Art der Entzündung mit der Heftigkeit des Schmerzes vergleichen, denn die Heftigkeit des Schmerzes hält nicht Schritt mit den patho-histologischen Veränderungen der Pulpa. Tiefgehende Veränderungen finden wir im Gewebe derselben — wie wir es weiter unten sehen werden — gerade bei den chronischen Entzündungen, und bei diesen ist der Schmerz immer geringer als bei der acuten Entzündung, wo wieder die patho-histologischen Veränderungen sich manchesmal nur auf Hyperämie der Pulpa oder auf eine kleine Zellenauswanderung beschränken. Ferner ist der Schmerz doch nur ein subjectives Gefühl, und was der Eine als unerträglich bezeichnet, nennt der Andere ein unangenehmes Gefühl. Wenn wir daher einen Zahn extrahiren, der laut Angabe des Patienten die heftigsten Schmerzen verursachte und die Pulpa untersuchen, an dieser alle Symptome der Entzündung, nämlich Röthung, Schwellung finden, nur nicht in hohem Maasse, so dürfen wir von einer Hyperästhesie der Pulpa als von einer selbständigen Krankheit nicht sprechen, sondern wir müssen eine Entzündung der Pulpa annehmen, die bei einem sehr sensiblen Individuum heftigere Schmerzen verursachte, als dies gewöhnlich der Fall ist.

Baume (l. c.) will ferner aus der „Art und Weise des Auftretens der Schmerzanfälle" beweisen, „dass der heftige Zahnschmerz im Wesentlichen nicht durch die Entzündung der Pulpa" verursacht sein kann. Wäre die Entzündung", sagt er, „die Ursache, so müsste doch der Schmerz ohne Unterbrechung fortdauern. Dass die Entzündung nicht die Ursache ist, erkennen wir übrigens aus der Thatsache, dass die entzündete Pulpa, so lange sie noch von nicht völlig erweichtem Zahnbein bedeckt ist, gewöhnlich nicht in dem Maasse schmerzhaft ist. Die Schmerzen, welche den Patienten veranlassen, schleunige Hilfe zu suchen,

rühren meist von Insulten der blossliegenden oder mindestens ungenügend bedeckten Pulpe her. Ich habe in den letzten Jahren dafür noch weitere Beweise erhalten. Die starke Blutüberfüllung mit Ruptur der Blutgefässe findet man am häufigsten bei Pulpen, welche vorher zum Zwecke der genaueren Untersuchung sorgfältig sondirt und dabei verletzt wurden. In einer grösseren Anzahl von Fällen, wo ich wegen völlig sicherer Diagnose nicht sondirt habe, finde ich die Pulpen gar nicht so bedeutend geröthet. Ich sehe sogar die Pulpen von Zähnen, welche ich prophylaktisch in jedem, auch in dem vorgeschrittensten Stadium der Caries extrahire, ganz ebenso hyperämisch, ohne dass der Patient bis dahin zu leiden gehabt hätte. Ich bin deshalb zu der Ansicht gekommen, dass unsere Bilder, welche wir uns von den schmerzenden Pulpen gemacht haben-vorwiegend durch das Sondiren erhaltene Kunstproducte sind. Damit kann nicht gesagt sein, dass solche Bilder einer weit ausgedehnten Injection, Exsudation und Schwellung der Pulpa nicht auch auf natürlichem Wege entstehen können, denn die freiliegende oder schlecht bedeckte Pulpa ist ja häufig genug spontanen Verletzungen ausgesetzt."

Ich muss behaupten, dass der Umstand, dass die Schmerzen nicht ohne Unterbrechung fortdauern, kein Beweis dafür ist, dass diese nicht von der Entzündung abhängen. Bei Entzündung eines anderen Organes, z. B. bei einem Knochenbruche, sind die Schmerzen auch nicht fortdauernd, sondern es treten Remissionen, ja sogar Intermissionen ein, sobald das entzündete Organ in vollständige Ruhe gesetzt wird und keinen Insulten ausgesetzt ist. Aus derselben Ursache ist die Pulpa, obwohl entzündet, wenn sie nicht oft insultirt wird, nicht so schmerzhaft, weil sie eben die Ruhe hat, welche jedes entzündete Organ nothwendig hat, um ganz schmerzlos oder wenig schmerzhaft zu sein. Eine Pulpa, die fortwährend Insulten ausgesetzt ist, wird aber nicht nur schmerzhaft, sondern auch eben durch die Insulte entzündet werden, wenn die Entzündung nicht schon früher durch dieselben schädlichen Einflüsse entstand, die die Caries hervorgerufen haben. Sehr unwahrscheinlich ist es ferner, dass ein gesundes Organ äusseren Insulten gegenüber mehr sensibel sein soll, als ein entzündetes Organ. Baume findet meist nur in solchen Pulpen Hämorrhagien, welche vorher der Untersuchung halber sondirt wurden, ich kann jedoch behaupten, dass man Blutextravasate ebenso oft in nicht sondirten Pulpen findet. Wenn wir eine Pulpa sehen, deren Odontoblastenschicht und bis zu einer gewissen Grenze das darauffolgende Bindegewebe ganz intact ist und erst in der Region des Pulpahalses grosse Blutextravasate finden, so können wir doch nicht annehmen, dass dies Kunstproducte sind, denn dann müssten sie sich doch mehr an der Oberfläche befinden, und gerade dort finden wir dieselben nicht.

Wir werden bei Besprechung der totalen chronischen eitrigen Pulpitis sehen, dass sich, und zwar ziemlich oft, im Inneren der Pulpa Abscesse bilden, welche sich dann von dort gegen die Peripherie weiter erstrecken, aber ihren Ausgangspunkt im Inneren haben; wenn sich also im Gewebe der Pulpa Eiter bilden kann, ohne dass die Odontoblastenschichte beschädigt wäre, warum sollten dann keine Blutextravasate entstehen können? Wir müssen selbstverständlich zugestehen, dass wir auch durch Sondiren der Pulpa Hämorrhagien hervorrufen können, aber diese Hämorrhagie wird sich doch nur auf die sondirte Stelle beschränken. Wenn wir aber von einer solchen Pulpa Serienschnitte machen und, jedwede Serie untersuchend, in jedem einzelnen Schnitte Hämorrhagien finden, die sich nicht nur auf die Pulpaoberfläche beschränken, sondern sich auch auf die Wurzelpulpa erstrecken, so werden wir doch nicht sagen können, dass diese Hämorrhagien Kunstproducte sind. Wir behaupten daher auf Grund zahlreicher mikroskopischer Untersuchungen, dass in entzündeten Pulpen oft Hämorrhagien vorkommen, die keine Kunstproducte sind, sondern Folgen der Blutüberfüllung und der daraus folgenden Ruptur der Gefässe; wir finden diese Hämorrhagien auch in Pulpen, die grosse Schmerzen verursachten, obzwar die Hämorrhagie mehr für die chronische Pulpitis charakteristisch ist, die mit starker Blutstauung einhergeht und gewöhnlich nicht die heftigsten Schmerzen verursacht.

Aus dem bisher Gesagten kommen wir zu dem Schlusse, dass der sogenannte Zahnschmerz (abgesehen von den Schmerzen, die durch Periodontitis verursacht werden) immer durch Entzündung der Pulpa bedingt ist, dass die Schmerzen erst dann auftreten, wenn die Pulpa schon entzündet ist, dass sie sich steigern oder allgemein heftiger werden, wenn die entzündete Pulpa fortwährend Insulten ausgesetzt ist und dass sie ein Symptom der Pulpitis sind, ebenso wie die Röthe, Schwellung und erhöhte Temperatur. Die Entzündung der Pulpa hingegen ist kein Symptom, wie Baume behauptet (l. c. p. 303), sondern eben die Krankheit selbst, deren Symptome, und unter diesen speciell die Schmerzhaftigkeit, wir durch unsere Heilungsversuche beseitigen wollen. Wir wollen aber keineswegs behaupten, dass die Schmerzhaftigkeit mit den patho-histologischen Veränderungen Schritt hält, so dass bei tiefergehenden Gewebsveränderungen auch die Schmerzen grösser sind; wenn dies der Fall wäre, so müssten bei Gangrän der Pulpa, wo doch die grösste Gewebsveränderung, nämlich gänzlicher Zerfall, stattfindet, die grössten Schmerzen vorhanden sein, und gerade bei Pulpagangrän fehlen die Schmerzen gänzlich. Die Heftigkeit der Schmerzen, die als begleitendes Symptom der Pulpitis entstehen, hängt also nicht von dem Grade der

Gewebsveränderung, sondern von der Art des Verlaufes der Entzündung ab, davon ob die Entzündung einen acuten oder chronischen Verlauf nimmt. Je vehementer und rascher sich die Entzündung ausbildet, umso heftiger werden auch die Schmerzen sein. Ob nun die Pulpitis einen acuten oder chronischen Verlauf nimmt, das hängt wieder von den ätiologischen Momenten ab, die die Pulpitis hervorrufen.

Eintheilung der Pulpa-Entzündungen.

Die Pulpa-Entzündungen kommen unter den Krankheiten der Zähne am meisten vor und sind von grosser Wichtigkeit für den praktischen Zahnarzt. Um eine richtige, der Krankheit angemessene Heilmethode einschlagen zu können, müssen wir immer erst darüber im Reinen sein, ob überhaupt die Rettung des Zahnes möglich ist, ob die Unannehmlichkeiten oder eventuelle Schmerzen, die mit der Behandlung einhergehen, sich dadurch lohnen, dass der Zahn noch Jahre lang erhalten werden kann, oder ob die physiologische Function des Zahnes nur auf kurze Zeit verlängert werden kann. Mit anderen Worten, wir müssen eine genaue Prognose machen können.

Eine genaue Prognose können wir aber nur dann stellen, wenn wir uns über die Art der Entzündung, ihre Ausdehnung, über die Entstehungsart, über deren Verlauf und Ausgang ein genaues Bild verschaffen, d. h. eine sichere Diagnose aufstellen können. Als sicher werden wir diese ansehen, wenn es uns auch gelingt, die jeder Entzündungsart der Pulpa entsprechende patho-histologische Veränderung im Pulpagewebe zu eruiren.

Wenn wir ferner die einzelnen Entzündungsformen durch genauere Untersuchung voneinander unterschieden haben, so ist es unsere Aufgabe, durch eine entsprechende Therapie den Verlauf zu beeinflussen und den Zahn schmerzlos zu machen und zum Kauacte brauchbar herzustellen.

In der früheren Literatur bis auf John Tomes[29]) finden wir nur wenige auf die Eintheilung der Pulpa-Entzündungen bezügliche Daten. Tomes unterscheidet dreierlei Entzündungen der Pulpa, nämlich: die Irritation der Zahnpulpa, acute und chronische Entzündung der Zahnpulpa und er erwähnt ferner die Ausgänge der acuten und chronischen Entzündung; wie Pulpa-Gangrän, Pulpen-Polyp und Schwund der Pulpa.

Wedl[48]) unterscheidet acute und chronische, totale und partielle, eiterige und nicht eiterige Pulpitis; er betrachtet diese Formen jedoch nicht als selbständige, sondern meint, dass acute Pulpitis in der Regel eitrig werde, bei welchem Processe die Oberfläche der Pulpa von einem eitrigen Ueberzuge bedeckt wird, welcher manchmal nur

klebriger trüber Flüssigkeit ähnlich ist. Anderseits behauptet er von dieser eiterig gewordenen acuten Entzündung, dass, wenn die Entleerung des Eiters aus der Pulpa möglich ist, die Schmerzen erheblich nachlassen, und der Entzündungsprocess in einen chronischen übergeht. Wedl beschreibt sodann die bei acuten und chronischen, partiellen und totalen, eiterigen und nicht eiterigen Formen vorkommenden makroskopischen Pulpabilder und gibt auch bezüglich dieser mehrere Daten.

Witzel[93]) bespricht in seinem Werke 1. die irritirte Pulpa (primäre Hyperämie), 2. partiell entzündete Pulpa, 3. total entzündete Pulpa mit Abscess, 4. die in eiterigem und fettigem Zerfalle begriffene Pulpa und 5. das entzündliche Gangrän der Zahnpulpa. Daselbst finden wir auch diesen Entzündungsformen entsprechende patho-histologische Veränderungen abgebildet. Witzel betrachtet jedoch diese verschiedenen Formen nicht als selbständige Erkrankungsformen, sondern meint, dass in den meisten Fällen die Ursache der Pulpa-Entzündung die Zahncaries sei, dass aber die erwähnten Formen jener sich eine aus der anderen entwickeln, also im Verhältnisse zum Fortschritte der Caries erst eine primäre Hyperämie, dann die partielle Pulpitis, aus dieser die totale Pulpitis u. s. w. entstehen kann. Mit anderen Worten alle diese Formen seien Uebergangstadien einer und derselben Entzündungsform, welche dann endlich zum gänzlichen Zerfalle des Pulpagewebes und zur Infection des Periostes führen. Trotzdem aber Witzel diese nicht als selbständige Entzündungsformen betrachtet, erwähnt er ausführlich alle klinischen Symptome, durch welche wir z. B. die Irritation der Pulpa von der partiellen Entzündung und diese wieder von der totalen Entzündung unterscheiden können.

Black[95]) gibt sehr werthvolle Daten über die pathologischen Veränderungen des Pulpagewebes bei den verschiedenen Entzündungsformen, aber auch er betrachtet dieselben nur als Uebergangsstadien und nicht als selbständig.

Arkövy[104]) sieht die verschiedenen Formen der Pulpa-Entzündung nicht als Uebergangsstadien, sondern als selbständige Erkrankungen, an, und gibt genauen Aufschluss über die Ursachen, welche uns die partielle und totale, eiterige und nicht eiterige, acute und chronische Pulpitis u. s w. als vollkommen selbständige Krankheitsformen ansehen lassen. Jede derselben besitzt nämlich charakteristische, sowohl durch physikalische Untersuchung, als auch durch subjective Befunde erweisbare Erscheinungen, die man genau erkennen und diagnosticiren kann.

Meine patho-histologischen Untersuchungen, die ich bezüglich dieses Gegenstandes machte, bestätigen mir, dass die Annahme Arkövy's richtig

ist, denn manche Bilder, wie z. B. die der chronischen purulenten Pulpa-Entzündung, beweisen auf's Klarste, dass sich diese Erkrankungsform unmöglich aus einer Hyperämie der Pulpa, geschweige denn aus einer totalen Pulpa-Entzündung ausbilden kann. Sie ist eine selbstständige Krankheitsform, die sich nur beim Zusammentreffen gewisser ätiologischer Momente (Mikroorganismen) ausbildet, während bei anderen Ursachen eine andere Art der Entzündung entsteht. Ich werde daher bei der Besprechung der Pulpa-Entzündungen der von Arkövy aufgestellten, durch meine eigenen Untersuchungen als richtig befundenen Eintheilung folgen und die patho-histologischen Befunde, wie auch die klinischen Symptome, die diese Krankheitsformen voneinander unterscheiden, hervorheben.

Bevor ich die Eintheilung gebe und die einzelnen Erkrankungsformen beschreibe, seien noch einige Worte zur Rechtfertigung meiner Annahme erwähnt.

Es heisst im Allgemeinen, dass die acute Entzündung der Pulpa in eine chronische übergehe, die letztere also nur eine Folge der ersteren sei. Das ist auch in manchen Fällen wahr, nämlich wenn der Patient sich trotz der heftigen Schmerzen weder zur Extraction des Zahnes, noch zur conservativen Behandlung desselben entschliesst. Aber sehr oft sind ja die Fälle folgendermaassen: der Zahn ist schon seit Jahren hohl und der Kranke habe in dem Zahne schon seit Wochen Schmerzen, die aber sehr mässig, von grossen Remissionen begleitet sind, spontan sich selten melden, eher auf Einwirkung von thermischen, chemischen oder traumatischen Reizen. Der Patient will nun seines Zahnes sich befreien, wir extrahiren denselben und finden die Pulpa in ihrer ganzen Ausdehnung dunkelroth gefärbt, geschwellt, von weicher Consistenz und unter dem Mikroskope sehen wir das Volumen der Gefässe auf das Dreifache erweitert, in dem Gewebe Blutextravasate und das Gewebe selbst stark atrophirt, mit einem Worte alle Symptome der chronischen parenchymatosen Entzündung. In diesem Falle müssen wir annehmen, dass die chronische Entzündung sich selbständig ausgebildet hat, ohne dass vorher eine acute Entzündung vorausgegangen wäre. Wir hätten es hier mit einer von den Autoren als indolent genannten Pulpa zu thun. Ob die Indolenz von der Pulpa selbst herrührt, oder von den ätiologischen Momenten — der Art der Ausbreitung der Caries, ihrer langsamen Ausbildung, — ist nicht eruirt, aber höchst wahrscheinlich haben beide Umstände daran Antheil, dass sich hier eine chronische Pulpitis selbständig ausgebildet hat.

In anderen Fälle finden wir, die Zähne eines Patienten untersuchend, 2—3 Zähne schon ihrer Kronen beraubt, in anderen 3—4 Molaren die Pulpa gangränös zerfallen. Wir befragen den Patienten über die

Anamnese seines Leidens und er erzählt uns, dass er noch nie in seinem Leben an Zahnschmerzen litt, dass ihm seine Zähne hohl wurden, manche von ihnen sich successive abbröckelten, andere wieder nur hohl blieben, aber noch nie Schmerzen verursachten. In diesen Fällen ist es unmöglich, an eine vorhergegangene partielle oder totale acute Entzündung zu denken, sondern wir müssen annehmen, dass die Caries der Zähne in diesen Fällen solcher Natur war, dass sie zum primären Zerfall des Pulpagewebes führte, ohne vorher eine acute Entzündung hervorgerufen zu haben. Ich will damit nicht behaupten, dass sich nicht Gangrän der Pulpa aus einer acuten Pulpitis ausbilden kann, diese letzteren Fälle sind sogar die öfteren, aber sobald Gangrän auch selbständig entstehen kann, wenn die Krankheitsform klinisch diagnosticirbar ist, so sind wir doch berechtigt, von Gangrän der Pulpa als von einer selbständigen Krankheitsform zu sprechen.

Wenn wir ferner eine Pulpa untersuchen, in deren Innerem ein mit Eiter gefüllter Abscess sich ausbildete, und dabei die Odontoblastenschicht und ein gewisses Stratum des Pulpagewebes unversehrt finden, so müssen wir annehmen, dass in diesem Falle andere ätiologische Momente, nämlich eine Einwanderung von Eiter bildenden Mikroorganismen, zur Geltung kamen und sich dadurch eine durch ihre Symptome und ihren Verlauf von anderen Pulpa-Entzündungen unterscheidbare Erkrankungsform ausbildete.

Leider ist es bis jetzt noch nicht gelungen, für die verschiedenen Formen von Pulpa-Entzündungen die ätiologischen Momente genau zu unterscheiden, doch wissen wir, dass solche bei Entstehung einiger Formen wie der Pulpitis acuta septica, Pulpitis chron. totalis purulenta, Gangraena Pulpae totalis die Hauptrolle spielen und es wird vielleicht einmal gelingen, für jede Art der Entzündung jene ätiologischen Momente zu eruiren, die eben die Entstehung einer gewissen Form von Pulpa-Entzündung begünstigen.

Ich glaube daher, dass, wenn auch der Praktiker von dieser Eintheilung der entzündlichen Pulpa-Erkrankungsformen bei dem jetzigen Standpunkte der Wissenschaft noch keinen grossen Nutzen betreffs der Einleitung der Therapie, hat, sie doch mit der Zeit von grosser Wichtigkeit werden kann, indem sie uns eventuell zur Erreichung anderer Heilverfahren führen wird.

Wir geben im Folgenden die Eintheilung der entzündlichen Pulpa-Erkrankungsformen:

I. Pulpitis acuta.

1. Pulpitis acuta septica s. superficialis.
2. Pulpitis acuta partialis.

3. Pulpitis acuta totalis.
4. Pulpitis acuta partialis purulenta.
5. Pulpitis acuta traumatica.

II. Pulpitis chronica.

1. Pulpitis chronica parenchymatosa.
2. Pulpitis chronica totalis purulenta.
3. Pulpitis chronica hypertrophica granulomatosa.
4. Pulpitis chronica gangraenosa.
5. Gangraena pulpae totalis.

I. Pulpitis acuta.

1. Pulpitis acuta septica s. superficialis. Acute septische Entzündung der Pulpa.

Patho-Histologie. Diese Affection erscheint schon in jenem Theile des Wedl'schen Werkes[48]) erwähnt, wo derselbe, Heider citirend, sagt: „Wenn die Pulpahöhle im Verlaufe von Caries noch nicht eröffnet ist, jedoch blos durch eine dünne Schichte Dentin geschützt wird, können äussere Einflüsse, wenn auch nur mittelbar, zur Geltung kommen. In solchen Fällen tritt jener Zustand ein, den die Dentisten Odontalgia nervosa ex carie nennen. Entzündung — sagt Heider — scheint zu fehlen, denn die Schmerzanfälle treten ohne jedes Vorzeichen mit Vehemenz plötzlich auf, von öfteren, vollkommen schmerzlosen Pausen unterbrochen. Kälte, die durch Entzündungen sonst verursachte Schmerzen zu lindern pflegt, hat hier die entgegensetzte Wirkung.

Witzel[93]) nennt diesen Zustand primäre Hyperämie der Pulpa und die Veränderungen bestehen nach ihm in varicöser Erweiterung der Blutcapillaren, welche eine Folge der durch Caries herbeigeführten Irritation ist. Diese pathologischen Veränderungen verschwinden aber wieder, sobald der äussere Reiz, welcher durch die Dentinfasern zur Pulpa fortgeleitet wird, durch kunstgerechte Behandlung des cariösen Defectes aufgehoben wird.

Arkövy[104]) beschreibt bei dieser Krankheitsform besonders jene Veränderungen, die im Dentin mittelst physikalischer Untersuchung wahrnehmbar sind. Er theilt die Resultate seiner Untersuchungen mit, welche er an mit diesem Leiden behafteten Pulpen anstellte, aus welchen erhellt, dass hart unter der Odontoblastenschichte der Pulpa zahlreiche Mikrokokken-Colonien zu finden sind, welche theils rosenkranzartig geordnet, theils in Zoogleen eingebettet sind. Das Vorkommen dieser Krankheitserreger ist plausibel; beschreibt doch auch Miller[107]) in die Dentincanälchen eindringende Lepthotrixfäden, die sich in die oberflächlichen Schichten des Dentins einnisten, welche vorher durch die im Munde sich bildende Säure (Milchsäure) erweicht wurden, und

von da aus durch die Dentincanälchen in jene tieferen Schichten des Dentins gelangen, die von dem Erweichungsprocesse noch nicht ergriffen wurden; durch dieses Vordringen werden die Canälchen gesperrt, die Zufuhr der nährenden Flüssigkeit von der Pulpa zum Dentin verhindert und so auf rein mechanischem und nicht chemischem Wege durch Vernichtung des Stoffwechsels das Weichwerden des Dentins hervorgerufen, selbst in jenen Tiefen, wo die Säure des Mundes einzuwirken nicht mehr im Stande wäre.

Daraus geht hervor, dass Mikroorganismen acuh in gesunde Dentinschichten einzudringen vermögen und es ist demnach verständlich, dass Mikroorganismen ihren Weg in die Pulpa auch durch Dentin finden, welches makroskopisch, oder bei kleiner Vergrösserung gesund erscheint. Es ist auch nicht ausgeschlossen, dass Mikroorganismen in die Pulpa auf dem Wege der Blutbahn gelangen können. Auf diese Behauptung werde ich bei Besprechung der Pulpitis acuta partialis noch zurückkommen.

Meine patho-histologischen Untersuchungen derartiger Pulpen führten zu folgenden Resultaten:

In der Schichte der Odontoblasten stehen die Zellenkerne etwas dichter nebeneinander, als regelmässig; die im normalen Zustande sehr verwischt erscheinenden Bindegewebsfasern der Pulpa sind stärker contourirt, jedoch matt glänzend und fein gekörnt; zwischen diesen zeigen sich zerstreut und nicht abnormal runde und spindelförmige Bindegewebszellen, sowie verästelte Blutgefässe und sehr feine Nervenfäden.



Fig. 19.
Vergr. 460.
Pulpitis acuta septica. Theil aus einer Kronenpulpa. 1. Faserung der Kronenpulpa, 2-2' Mikrokokken, 3. Erweitertes Blutgefäss, 4. Bindegewebszellenkerne.

In den unmittelbar auf die Odontoblastenschichte folgenden Partien und nicht in der Schichte der Odontoblasten selbst sind bei stärkerer Vergrösserung sehr gut Mikrokokken zu sehen, welche bald in länglichen Reihen, bald unregelmässig zerstreut in der zerfaserten Pulpa liegen, durchwegs gleiche Grösse zeigen, sich stark färben, das ganze Gewebe der Pulpa gleich fein aufgestreutem Sande durchsetzen, kleine Colonien bilden und die Pulpa matt glänzend machen.

Die Mikrokokken folgen bezüglich ihrer Anordnung und Lage weder den Nerven, noch den Blutbahnen, sondern liegen — wie schon

erwähnt — unregelmässig zerstreut in dem Gewebe der Pulpa (Fig. 19). Sie beschränken sich in manchen Fällen nicht auf das Gewebe der Kronenpulpa, sondern wir finden dieselben auch in der Wurzelpulpa.

Obwohl wir bei dieser Erkrankungsform immer Mikrokokken finden, so ist es doch schwer zu beantworten, ob diese Mikrokokken auch die Erreger dieser schmerzhaften Pulpa-Erkrankung sind, und wenn ja, was auch wahrscheinlich ist, auf welche Weise sie diese zu Stande bringen? Ihre Zahl ist nämlich nicht so gross, dass sie durch mechanischen Druck auf die Nervenbahnen Schmerz auslösen würden, obwohl wir die Grösse des mechanischen Reizes nicht kennen, der eben genügend wäre, um durch auf die Nerven geübten Druck Schmerz auszulösen. Oder sind die Mikrokokken pathognomonisch, nicht aber pathogenetisch? Es wird die Aufgabe fernerer Untersuchungen sein, durch Impfungsversuche diese offene Frage zu beantworten. Dass die Mikrokokken in Bezug auf die Pulpa nicht gleichgiltig sein können, erhellt schon daraus, das sie die Structur der Pulpa, wenn auch nicht sehr tief, verändern, das Bindegewebe derselben zerfasern und den Fasern einen eigenthümlichen, in der Zeichnung nicht nachahmbaren matten Glanz verleihen.

Objective und subjective Symptome. Diese Erkrankungsform finden wir meistens bei jugendlichen Individuen vom 9. bis 16. Lebensjahre, und zwar meistens an den ersten Molaren, sowohl im Ober- als im Unterkiefer, wahrscheinlich deshalb, weil bei den weiten Dentincanälchen die Einwanderung von Mikrokokken sehr erleichtert ist, während sie bei älteren Individuen, wo die Zahnbeincanälchen oft obliteriren, erschwert oder unmöglich ist. Die Zähne zeigen grosse, aber seichte cariöse Höhlen, und bei Sondirung treffen wir überall noch eine harte, widerstandsfähige Dentindecke, ohne dass die Pulpa entblösst wäre. Das Berühren des erweichten Dentins, sowie auch der harten Dentinschicht verursacht dem Patienten blos ein unbehagliches Gefühl, aber keinen Schmerz. Einspritzen von kaltem Wasser in die cariöse Höhle, wenn wir die Untersuchung während eines Schmerzanfalles ausführen, steigert die Schmerzen bedeutend, während es zu einer anderen Zeit nur ein unangenehmes Gefühl hervorruft. Warmes Wasser wird empfunden, ohne Schmerzen zu verursachen.

Die Patienten werden auf ihr Leiden aufmerksam, indem sie in ihrem Zahn spontan ein unangenehmes Gefühl verspüren, welches manchesmal zu einem heftigen stechenden, reissenden Schmerz ausartet. Die Schmerzanfälle sind von kurzer Dauer, von 5 bis 30 Minuten, wiederholen sich aber ziemlich oft.

Diese Form von Pulpitis ist die einzige, welche, ohne die Pulpa direct zu behandeln, zur Heilung gebracht werden kann, denn die regel-

rechte Reinigung der cariösen Höhle und deren Füllung unter antiseptischen Cautelen führt die Pulpa ad integrum. Wenn auch im Gewebe der Pulpa Mikrokokken vorhanden waren, so verlieren diese durch Entfernung aller cariösen Dentintheile ihren Ernährungsboden, können sich auch nicht vermehren und die Structur der Pulpa hat sich durch die Mikrokokken-Invasion noch nicht so weit verändert, dass sie nicht weiter functioniren könnte.

2. Pulpitis acuta partialis. Acute partielle Pulpa-Entzündung.

Patho-Histologie. Wedl, (l. c.) der diese Form der Pulpitis gleichfalls annimmt, findet dieselbe in Fällen, wo die Dentinschichte durch Caries bis zur Pulpa nur in kleiner Ausdehnung durchbohrt wurde und der Entzündungsprocess nur einen kleinen Theil der Pulpa betrifft, besser gesagt, nur ein Horn derselben. Nach diesem Autor ist das charakteristische makroskopische Zeichen dieser Entzündung gerade so wie bei Pulpitis acuta totalis, die Röthe der Pulpa an der entzündeten Stelle, welche entweder durch übermässige Fülle der Blutgefässe oder durch Imbibition des Gewebes mit Blutfarbstoff entsteht. Ausser dieser hyperämischen oder durch Blutfarbstoff-Imbibition entstehenden Form unterscheidet er noch eine hämorrhagische, bei welcher die entzündeten Pulpatheile mit kleinen rothen Punkten oder Flecken (Hämorrhagien) bedeckt sind.

Arkövy (l. c.) stellte über diese Form Untersuchungen an, welche sich auf das Wie der Dentinerweichung und deren Ausbreitung, sowie auf die Bestimmung der Grenze derselben beziehen. Er erwähnt dass auch hier, wie bei vorerwähnter Krankheit Mikroorganismen in die Pulpa wandern, welche nur in den entzündeten Theilen zu finden sind.

Witzel (l. c.) beschreibt einen Fall von partieller Pulpitis, welchen er mit einer Tafel illustrirt; nur entspricht dieser Fall nicht der partiellen Pulpitis, sondern einer mit Zerfall der Gewebe einhergehenden und daher höchst wahrscheinlich chronisch verlaufenden Pulpitis chronica gangraenosa, von der erst weiter unten die Rede sein wird. Dass der Zahn nur wenige Stunden vor der Extraction geschmerzt hatte, beweist noch nichts gegen unsere Annahme, da wir doch einen mit Gewebszerfall einhergehenden Process nicht als einen betrachten können, welcher acut in einigen Stunden sich entwickelte. Das Fehlen der Schmerzen beweist eben den chronischen Verlauf der Entzündung, die durch Stasis zum Absterben der Gewebe führte, ohne Schmerzen zu verursachen. Ein Analogon dazu finden wir bei der Gangraena senilis der Gliedmassen, welche auch ganz schmerzlos einhergehen kann.

Die partielle Pulpitis tritt mit Vorliebe an unteren Molarzähnen und in diesen entsprechend dem Distalhorn auf, was vielleicht durch

den Umstand erklärbar ist, dass die Distalhörner etwas höher sind, als die mesialen, daher die distalwärts auftretende Caries, die wenig dünnere Dentinschichte durchbrechend, ohne grössere Dimensionen anzunehmen, schneller bis zur Pulpa fortschreitet.

Es ist dies jedoch vorläufig Hypothese, da die untersuchten Fälle zur Aufstellung einer solchen Regel bei Weitem noch nicht genügen.

Die Entzündung beschränkt sich bei der partiellen Pulpitis durchgehends nur auf sehr winzige Theile der Kronenpulpa; in den entwickeltesten Fällen ist der Durchmesser des entzündeten Theiles nicht grösser als 1 Mm. Diese Stellen sind entweder blassrosafarben oder hellroth, andere dunkelroth; an manchen bemerkt man bei Lupenvergrösserung feine kleine Hämorrhagien. Besonders schön zeigen sich die Entzündungsherde nach der Tingirung der Präparate, so dass sie in denselben schon mit freiem Auge durch ihre um Vieles dunklere Farbe zu unterscheiden sind.

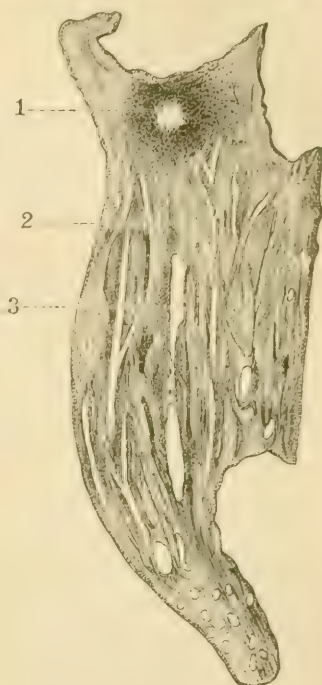


Fig. 20.
Vergr. 10.
Pulpitis acuta partialis. Längendurchschnitt. 1. Entzündungsherd, 2. Grundgewebe der Pulpa, 3. Lücken zwischen den Gewebsfasern. Auch ist im Bilde die intacte Odontoblastenschichte sichtbar.

Erwähnenswerth ist noch die Erscheinung, welche an der Pulpa schon mit freiem Auge wahrzunehmen ist, dass das mittlere Dritttheil der Wurzelpulpa ständig injicirt erscheint. Bei gesunder Pulpa hingegen finden wir die stärkere Injection der Gefässe immer an den tiefsten Theilen der Wurzelpulpa, u. zw. darum, weil die Blutgefässe dort noch ziemlich dick sind. — Wir werden auf die Erklärung dieses Phaenomens später zurückkommen.

Bezüglich des Sitzes des Entzündungsherdes finden wir eigenthümliche Verhältnisse; so betrifft in manchen Fällen der Entzündungs-Process nur den oberflächlichsten Theil des blossgelegten Pulpahornes, ein anderesmal ist der Sitz der Entzündung nicht am blossgelegten Pulpahorn, sondern in der Mitte der Pulpakronen-Oberfläche (Fig. 20); wieder ein anderesmal finden

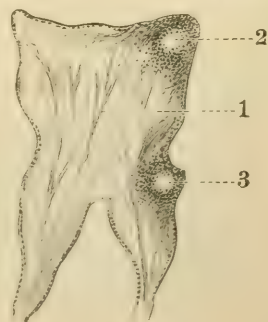


Fig. 21.
Vergr. 2.
1. Erweitertes Blutgefäss, 2. Entzündungsherd am Pulpahorn, 3. Entzündungsherd am Halstheile der Pulpa.

wir zwei Entzündungsherde: einen entsprechend dem Pulpahorne, einen anderen aber am Halstheile der Kronenpulpa (Fig. 21). Am seltensten kommt es vor, dass die Kronenpulpa vollkommen intact und nur an der Uebergangsstelle in den Halstheil ein Entzündungsherd zu finden ist. Die cariöse Höhle des Zahnes betrifft die Kronenfläche (Fig. 22).

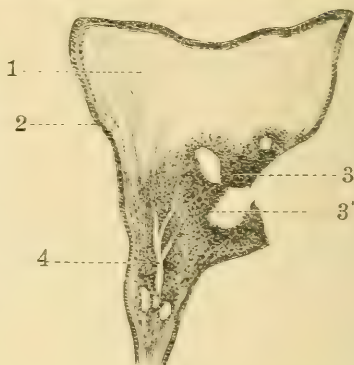


Fig. 22.
Vergr. 2.
Pulpitis acuta partialis. 1. Unveränderte Kronenpulpa, 2. Odontoblastenschichte, 3-3' Entzündungsherd im Halstheile der Pulpa, 4. Erweitertes Blutgefäss.

Die entzündeten Gebiete, sie mögen welche Lage immer haben, zeigen in allen Fällen an der Odontoblastenschichte gar keine entzündliche Veränderungen und in derselben keine Kerntheilung. Unmittelbar unter der Odontoblastenschichte fällt die entzündete Partie der Pulpa durch starke Zelleninfiltration auf, welche gegen die tieferen Theile der Pulpa nicht etwa allmählich abnimmt oder unmerklich in die Gewebsstructur derselben übergeht, sondern einen scharf begrenzten Herd bildet, dessen Peripherie wohl auch starke Zelleninfiltration zeigt, während in der Mitte die Zelleninfiltration so stark ist, dass dadurch ein wirklicher (aber blos mikroskopischer) Eiterkern entsteht. Die eitrige Stelle erscheint an den Präparaten leer, weil die Eiterzellen während des Präparirens der Schnitte herausfallen (Fig. 20, 21, 22).

Bei stärkerer Vergrösserung finden wir in solchen entzündeten Stellen theils vollkommene, intacte Eiterkörperchen, theils Detritus derselben: ferner erheblich vermehrte Bindegewebszellen, welche in die Grundsubstanz der Pulpa gebettet sind. Ueberdies sieht man bald in Längsreihen, bald halbkreisförmig an einander gereiht oder ohne jede Anordnung zerstreute Mikrokokken, welche genau so gross sind wie jene bei Pulpitis acuta septica beschriebenen (Fig. 23).

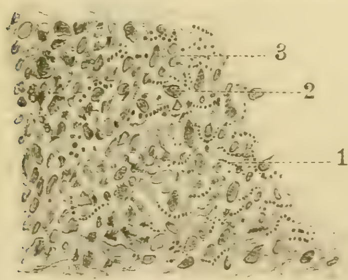


Fig. 23.
Vergr. 460.
Ein Theil des in Fig. 20 sichtbaren Entzündungsherdes bei starker Vergrösserung. 1. Eiterkörperchen, 2. Mikrokokken, 3. Bindegewebszellenkerne.

In der Mitte des Entzündungsherdes ist das Pulpagewebe durch die sehr starke Zelleninfiltration gewöhnlich gänzlich destruirt und darum ist die Mitte des entzündeten Theiles entweder leer wegen Herausfallens der Eiterzellen beim Präpariren oder zeigt noch einigeEiterkörperchen, und in manchen Fällen auch ausgetretenes Blut (Fig. 24).

Es muss nun angenommen werden, dass die Odontoblastenschichte widerstandsfähiger ist, als die übrigen Theile der Pulpa; denn wir sehen, dass sie bei partiellen Entzündungen intact bleibt, trotzdem dieselbe die entzündete Stelle umschliesst. Die im Eiterherde gefundenen Mikrokokken, welche als Entzündungserreger zu betrachten sind, müssen um die Pulpa angreifen zu können, die Odontoblastenschichte durchdringen, ohne in dieser eine Entzündung zu verursachen.

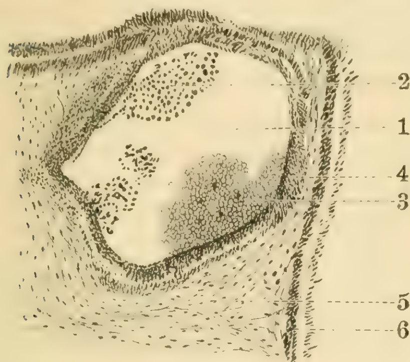


Fig. 24.
Vergr. 66.
Der mit 2 bezeichnete Entzündungsherd von Fig. 21. 1. Lücke im Entzündungsherde. 2. Eiterkörperchen, 3. Blutcoagula, 4. Kleinzellig infiltrirte Stelle, 5. Intactes Pulpagewebe, 6. Intacte Odontoblastenschicht.

Weil ferner in der Mitte des Entzündungsherdes die Zelleninfiltration eine so starke ist, dass dort die Grundsubstanz der Pulpa zu Grunde geht und an deren Stelle Eiterzellen und Mikrokokken treten, müssen wir den ganzen Process als eine mikroskopische Abscessbildung betrachten. Und gerade diese Abcessbildung ist für die Pulpitis acuta partialis characteristisch und unterscheidet sie von der Pulpitis acuta partialis purulenta, weil bei letzterer auch die Odontoblastenschichte in das Gebiet der Entzündung fällt. Die Eiterbildung bei Pulpitis acuta partialis purulenta ist wohl um vieles stärker; wir können nichtsdestoweniger bei jener Form keinen Abscess annehmen, weil die Eiterung an der freien Oberfläche der Pulpa vor sich geht und daher mehr als ulceröser Process betrachtet werden muss.



Fig. 25.
Vergr. 690.
Die mit 3 bezeichnete Partie von Fig. 20. 1. Bindegewebsfasern, 2. Bindegewebszellenkerne, 3. Mikrokokken-Kolonien.

Die übrigen Pulpatheile zeigen insoferne Veränderungen, als die Blutgefässe der Wurzelpulpa

erweitert und mehr verästelt sind, weshalb die Wurzelpulpa schon makroskopisch lebhaft roth erscheint. Die Grundsubstanz ist unverändert, doch findet man in den Lücken zwischen den Fasern zahlreiche Mikrokokken, in grossen Colonien, in longitudinalen Reihen oder irregulär zerstreut (Fig. 25). Solche Mikrokokken sind im nicht entzündeten Theile der Pulpa fast immer und in noch grösserer Anzahl im entzündeten Theile zu finden. Dieser Umstand macht es verständlich, warum die Pulpitis acuta partialis nicht nur im oberen Horne der Pulpa, sondern auch in tieferen Theilen, z. B. im Pulpahalse vorzukommen pflegt. Zur Hervorrufung dieser Erkrankung genügt die Caries allein nicht sondern es spielen hier auch die Mikrokokken eine Rolle und ohne Einwanderung derselben entsteht keine Pulpitis acuta partialis.

Der letztere Fall wird nämlich eintreten, wenn die Mikrokokken die oberen Schichten, ohne hier Entzündung verursacht zu haben, durchwanderten und blos in den unteren Schichten stabil geworden den Entzündungsprocess in Gang brachten. Diese Erklärung erheischt zu ihrer Vollständigkeit die Annahme einer Verminderung der Widerstandsfähigkeit gewisser Stellen des Pulpagewebes. Dass diese Annahme berechtigt ist, beweist die Beobachtung, dass bei den gewöhnlichen Formen der Pulpitis acuta partialis die der cariösen, durch Mikroorganismen inficirten Dentinstelle zunächst gelegene Odontoblastenschichte verschont bleibt, während die unter derselben liegenden Pulpatheile sich entzünden. Auf welche Art und Weise die Mikrokokken die Entzündung verursachen, ist unbekannt; dieser Process kann sich entweder auf mechanischem, oder auf chemischem Wege entwickeln. Das Intactbleiben der Odontoblastenschichte finden wir nur bei partieller Entzündung, während in einigen Fällen von Pulpitis acuta totalis eben diese Schichte die erheblichen Veränderungen zeigt, welche sich in lebhafter Cariomytosis und Zerfall der Zellen manifestirt.

Objective und subjective Symptome. Das bisher Gesagte zeigt, dass die Pulpitis acuta partialis patho-histologisch genau determinirbar ist; nur bei der Festsetzung der Diagnose bietet diese Pulpaerkrankung einige Schwierigkeiten. In denjenigen Fällen, wo die Erkrankung ein Pulpahorn betrifft, irren wir uns nicht bei Feststellung der Diagnose, denn wir finden dann in solchen Fällen constant in dem hohlen Zahn eine ganz zu Detritus zerfallende, weiter eine noch zusammenhaltende, aber mit der Sonde permeable, und endlich eine noch ganz resistente Dentinschicht über der ganzen Pulpa-Oberfläche mit Ausnahme einer Stelle, welche einem Pulpahorne entspricht und welche ebenso wie die zweite Dentinschicht für die Sonde permeabel ist; eben bei Berührung dieser Stelle mittelst der Sonde reagirt der Patient durch Aeusserung eines heftigeren Schmerzgefühles. Die Erweichung des Dentins

und die daraus folgende partielle Entzündung der Pulpa geschieht aber nicht immer entsprechend einem Pulpahorne, sondern es kann auch vorkommen, dass die Erweichung des Dentins im Mittelpunkt der Pulpadecke am raschesten fortschreitet, so dass der Entzündungsherd sich nicht am Pulpahorne, sondern in der Mitte der Pulpakronenoberfläche ausbildet, wie wir in Fig. 20 sehen. Auch in diesen Fällen ist eine sichere Diagnose möglich, nur finden wir bei der Untersuchung mittelst der Sonde den permeablen Punkt im Dentin nicht einem Pulpahorne entsprechend, sondern an einem anderen Punkte der Pulpakrone.

Irrthümern sind wir ausgesetzt in den Fällen von Pulpitis acuta partialis, wo der Entzündungsherd sich am Halstheil der Pulpa ausbildet (Fig. 22) die Caries jedoch nicht daselbst, sondern an der Kronenoberfläche vorhanden ist; in diesen seltenen Fällen müssen wir die subjectiven Symptome zur Feststellung der Diagnose zu Hilfe nehmen. Diese Symptome bestehen in ziemlich heftigen Schmerzen, wie sie bei acuten Pulpaentzündungen immer vorkommen, nur ist die Dauer der Schmerzanfälle eine kürzere und sie wiederholen sich seltener, z. B. einmal in 24 Stunden. Die Schmerzen treten öfter des Abends auf, dauern von 5 bis 10 Minuten bis manchmal auch zwei Stunden und sind totale Intermissionen wahrnehmbar. Das Auftreten der Schmerzen in geschilderter Weise pflegt, wenn der Kranke keine Hilfe sucht, 10 bis 12 Tage zu dauern, hernach aber erscheinen die Anfälle immer öfter und werden heftiger, da sich aus der Pulpitis acuta partialis eine Pulpitis chronica totalis purulenta ausbildet.

3. Pulpitis acuta totalis. Acute allgemeine Pulpaentzündung.

Patho-Histologie. Bei dieser Krankheitsform sind makroskopisch dieselben Veränderungen an der Pulpa wahrnehmbar, wie bei der Pulpitis acuta partialis, nur mit dem Unterschiede, dass dieselben sich auf das ganze Gebiet der Kronenpulpa erstrecken, welche eine rosa- oder dunkelrothe Färbung zeigt, in manchen Fällen mit Ecchymosen bedeckt, aufgedunsen und von weicher Consistenz ist. Die hier erwähnten Erschei-

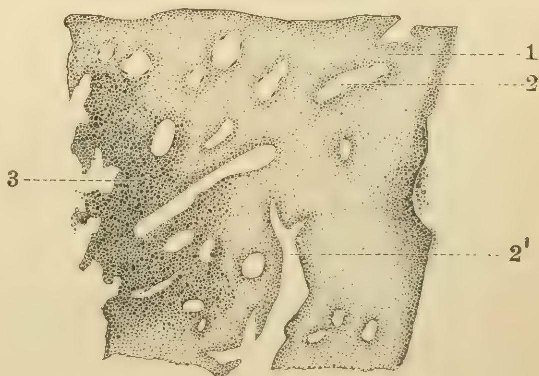


Fig. 26.
Vergr. 30.
Pulpitis acuta totalis. Segment der Kronenpulpa. 1. Intactes Pulpagewebe, 2—2' Blutgefässdurchschnitte, 3. Infiltrirte Stelle.

nungen sind in jedem Falle dieser Pulpaleiden constant und vollkommen verlässlich.

Die mikroskopischen Untersuchungen geben nicht vollkommen gleiche Resultate. In einzelnen Fällen der mikroskopischen Untersuchung ist nichts anderes zu sehen, als stark erweiterte, mit Blut gefüllte Gefässe, in anderen Fällen um diese erweiterten Blutgefässe lebhafte Zelleninfiltration (Fig. 26), während die Odontoblastenschicht-Zellen in lebhafter Cariomytosis begriffen sind. Es gibt ferner Kronenpulpen, die in ihrer ganzen Ausdehnung kleinzellig infiltrirt sind.

Die Art und der Grad der Veränderungen hängt von der Zeit ab, die zwischen dem ersten Auftreten des Leidens bis zur Extraction des Zahnes verstrich. Wenn der Patient gleich beim ersten Schmerzanfall den Zahn extrahiren lässt, so wird in demselben voraussichtlich ausser erweiterten Blutgefässen und der dadurch bedingten Hyperämie keine Veränderung zu finden sein. In Fällen, wo der Zahn 1 bis 2 Tage nach dem Schmerzparoxysmus zur Extraction gelangt, werden ausser Hyperämie auch ausgetretene Wanderzellen (zellige Infiltration) zu finden sein, welche Anfangs besonders die Umgebungen der Blutgefässe infiltriren. Ich untersuchte auch Fälle (Fig. 27), wo die Zelleninfiltration eine so hochgradige war, dass die Grundsubstanz der Pulpa fast unerkennbar und zwischen den Infiltrationszellen hauptsächlich nur erweiterte Blutgefässe sichtbar waren (Fig. 28).



Fig. 27.
Vergr. 66.
Segment der Kronenpulpa. 1. Pulpa-Grundgewebe, 2. Kleinzellige Infiltration, 3. Erweiterte Blutgefässe mit Coagulis.

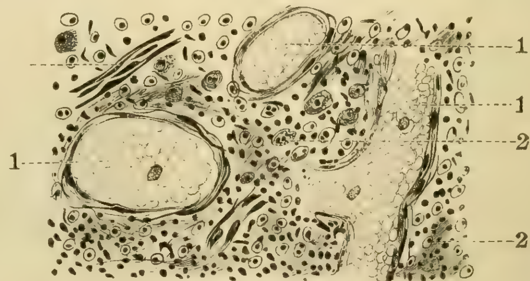


Fig. 28.
Vergr. 305.
Der mit 3 bezeichnete Theil von Fig. 27. 1. Erweiterte Blutgefässe, Quer- und Längsschnitt, 2. Zellige Infiltration.

Die infiltrirenden Zellen sind zumeist ausgetretene Wanderzellen (Eiterkörperchen) zum Theile auch vermehrte Bindegewebszellen.

Mikroorganismen sind nicht in jedem Falle von Pulpitis acuta totalis zu finden, ja, deren Vorhandensein scheint eher zur Ausnahme zu gehören.

Wir finden bei Pulpitis acuta totalis wahrscheinlich deshalb keine Mikroorganismen, weil in der in grösserer Ausdehnung freiliegenden Pulpa, welche thermischen, mechanischen und chemischen Reizen mehr ausgesetzt ist, durch Erweiterung der Blutgefässe und die enorme Hyperämie ein so schmerzhafter Druck auf die Nervenenden ausgeübt wird, dass die Indication der Extraction schon eintritt, ehe noch eine grössere Invasion von Mikroorganismen aus dem benachbarten cariösen Dentin stattfinden kann. Das ist ein genügender Beweis dafür, dass das Vorkommen der Mikroorganismen in vielen Fällen nur Folge des cariösen Processes ist, dass sie mit anderen Worten oft nur pathognomonisch und nicht immer pathogen sind.

Wenn bei Pulpitis acuta totalis der Zahn auch schnell extrahirt wird, so hat die Zelleninfiltration in gewissen Fällen doch schon derartige Dimensionen angenommen, dass der grösste Theil des Pulpagewebes bereits zu Grunde gegangen ist und nur an der Berührungsstelle des Dentins sich kleine Theile erhalten haben, während an Stelle der zerfallenen Pulpa eiteriger Detritus zu finden ist. (Fig. 29). In solchen Fällen sieht man in dem Hals- und Wurzeltheile der Pulpa homogene hyalinartige Fasern, an welchen eine aus Eiterkörperchen, Detritus und Mikrokokken gebildete Schichte haftet; es entwickelt sich in solchen Fällen in der Pulpa das Bild einer Coagulationsnekrose. Solche Fälle dürfen aber nicht als eiterige Pulpitis betrachtet werden, denn — wie aus Weiterem ersichtlich — haben wir es bei Pulpitis chronica totalis purulenta, nicht mit einem Zerfalle der Gewebe zu thun, welcher von den oberflächlichsten Schichten der Pulpa in die Tiefe dringt, sondern eher mit eingekaspelten eitergefüllten Re-

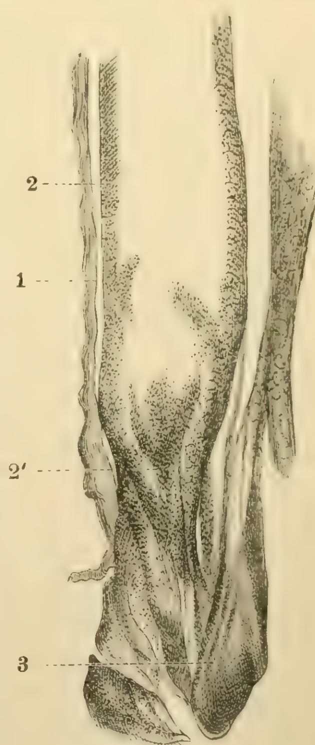


Fig. 29.
Vergr. 30.
Pulpitis acuta totalis. Ulceröse Form. 1. Seitentheil der gebliebenen Pulpa, 2-2' An der Wand klebender Detritus, 3. Wurzelpulpa.

tentionsbeuteln, über denen die oberen Theile der Kronenpulpa sich intact präsentiren, während wir im vorher beschriebenen Falle einen schnell verlaufenden, durch bösartige Entzündung verursachten Entzündungsprocess des Gewebes sehen.

Objective und subjective Symptome. Bei Untersuchung solcher Zähne finden wir das Dentin in derselben Weise wie bei der Pulpitis acuta partialis cariös zerfallen, mit dem Unterschiede, dass bei dieser das das Pulpahöhlengewölbe bildende Dentin schon an mehreren Stellen dem Drucke der Sonde nachgiebt, so dass das tiefere Eindringen starke Schmerzen verursacht, ohne dass die Pulpa mit der Sonde direkt berührt worden wäre.

Die subjectiven Symptome äussern sich bei dieser Erkrankungsform in sehr heftigen Schmerzanfällen, die nach ziemlich kurzen Pausen wieder mit grosser Vehemenz auftreten. Die Kranken klagen über schlaflose Nächte, dass der Schmerz nicht nur einen Zahn, sondern die entsprechende ganze Kieferhälfte betreffe, so dass sie sehr oft nicht mit Bestimmtheit den schmerzenden Zahn angeben können. Bei Zähnen des Oberkiefers erstrecken sich die Schmerzen bis in die Infraorbital- und Temporalgegend, das Auge verursacht manchesmal ein Gefühl, als sollte es aus der Augenhöhle hinausgedrängt werden. Bei Zähnen des Unterkiefers ziehen sich die Schmerzen in den Nacken, in selteneren Fällen bis in die Schultergegend; sehr oft gesellt sich Ohrenreissen hinzu, welches bei Erkrankung der Weisheitszähne am Heftigsten zu sein pflegt. Die Schmerzen treten meist spontan ohne Einwirkung äusserer Einflüsse auf; es ist aber nicht ausgeschlossen, dass die Anfälle durch Eindringen von Speiseresten in die cariöse Höhle oder durch raschen Temperaturwechsel ausgelöst werden. Sie währen manchesmal stundenlang ohne Remission, geschweige denn Intermission; stellt sich eine solche ein, so dauert sie nicht länger als höchstens eine Stunde; durch den fortwährenden Schmerz wird der Kranke so alterirt, dass er denselben nur sehr selten länger als drei bis vier Tage aushält und endlich Hilfe sucht. Wird er ertragen, so bildet sich aus der Pulpitis acuta totalis durch die sie begleitende starke Hyperämie eine Pulpitis chronica parenchymatosa und der Schmerz wird geringer. Es kann aber auch vorkommen, dass in Folge der Hyperämie der total entzündeten Pulpa auf collateralem Wege eine acute diffuse Wurzelhautentzündung entsteht und die Schmerzen umso unerträglicher werden, so dass sich der Kranke endlich zur Extraction des Zahnes entschliesst.

Es ist selbstverständlich, dass durch Devitalisation und totale Exstirpation der Pulpa ein solcher Zahn ganz gut gerettet werden kann.

4. Pulpitis acuta partialis purulenta. Acute, theilweise eiterige Pulpaentzündung.

Die eiterigen Pulpenentzündungen zeigen in Hinsicht der minderen Intensität der Schmerzen, des protrahirten Verlaufes mehr den Charakter einer chronischen Pulpaentzündung, und deshalb reihen auch manche Autoren dieselben zu den chronischen Entzündungen.

Da es aber festgestellt ist, dass an der Oberfläche einer Pulpa auch binnen 12 bis 24 Stunden Eiterung sich einstellen kann, z. B. wenn beim Excaviren eine gesunde oder schon entzündete Pulpa blossgelegt und darauf gefüllt wird, so müssen wir die partielle eiterige Pulpaentzündung zu den acuten Formen rechnen, während wir die totale eiterige Pulpitis, die mit Abscessbildung im Inneren der Pulpa einhergeht und einen protrahirten Verlauf zeigt, den chronischen Entzündungen anreihen.

Patho-Histologie. Bei der Pulpitis acuta partialis haben wir gesehen, dass am Pulpahorne oder an anderen Stellen vorkommende Eiterherde im Anfange reich mit Wanderzellen infiltrirt sind, unter welchen zahlreiche Mikrokokken zu sehen sind, und dass diese Zelleninfiltration im Eiterherde solche Dimensionen annehmen kann, dass die Grundsubstanz der Pulpa zerfällt und der infiltrirte Herd das Bild eines mikroskopischen Abscesses bietet. Diesem letzteren Umstande gemäss nannten Einige diese Form Pulpitis acuta partialis purulenta. Allein diese Auffassung entspricht nicht, weil bei Pulpitis acuta partialis an der Oberfläche der Pulpa sich makroskopisch nie Eiter, sondern blos Hyperämie und Schwellung des Gewebes zeigt; während bei Pulpitis acuta partialis purulenta ganz andere Erscheinungen auftreten, welche den Charakter dieser Form ausmachen und dazu berechtigen, diese Krankheit als specielle pathologische Form zu behandeln.

Die mit dieser Krankheit behafteten Pulpen zeigen, einem Horn der Pulpa entsprechend, eine kleine ausgehöhlte Stelle in der Grösse eines Stecknadelkopfes, an deren Wänden Eiter klebt. Unmittelbar unter dieser Stelle zeigen die Pulpen eine circa $^1/_4$ Mm. grosse lebhafte Injection, während die übrigen Theile der Kronenpulpa und die Wurzelpulpa in ihrer ganzen Ausdehnung schneeweiss bleiben.

An Serienschnitten dieser Pulpen lässt sich schon bei schwacher Vergrösserung constatiren, dass das Gewebe des nicht entzündeten Theiles vollkommen intact ist. Die drei Zellenreihen der Odontoblasten zeigen gar keine Veränderung. Die dem entzündeten Horn entsprechenden Theile der Pulpakrone hingegen zeigen auf jedem der Serienschnitte eine bald seichte, bald tiefer liegende, gegen den Pulpakörper sich ausdehnende

halbkreisförmige Vertiefung, welche durch einen vollkommen intacten Pulpatheil begrenzt wird. (Fig. 30.)

Bei stärkerer Vergrösserung zeigt sich deutlich, dass an dieser Stelle die oberflächlichen Schichten der Pulpa sammt der Odontoblastenschichte zugrunde gegangen sind; am Grunde der Vertiefung zeigen sich in der Ausdehnung von beiläufig $1/_4$ Mm. ungeordnete Mengen von Eiterzellen, die gegen die Mitte zu dicht aneinandergedrängt sind. Diese eiterige Infiltration nimmt gegen die Tiefe allmälig ab und geht mit unbestimmten Grenzen in das Parenchym der Pulpa über.

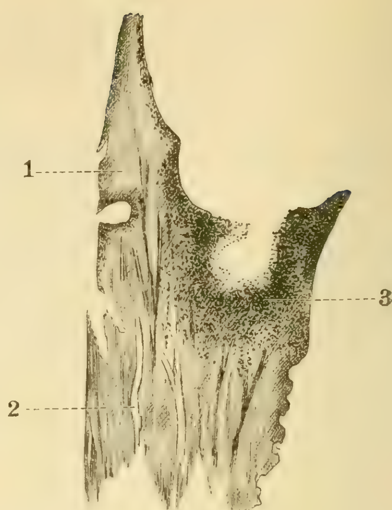


Fig. 30.
Vergr. 2.
Pulpitis acuta partialis purulenta. 1. Intacter Kronenpulpatheil, 2. Blutgefäss im Halstheile der Pulpa, 3. Ulcerirte Stelle mit kleinzelliger Infiltration.

Hieraus ist der Unterschied zwischen Pulpitis acuta partialis und der soeben beschriebenen Form leicht ersichtlich. Während nämlich bei der ersteren die oberflächlichen Odontoblastenschichten nicht in den Kreis der Entzündung gezogen werden, finden wir bei letzterer eben diese Odontoblasten zuerst in Mitleidenschaft gezogen. Es muss demnach Arkövy's Synonym für diese Form „Pulpitis ulcerosa“ als richtig bezeichnet werden, da augenscheinlich eine septische Infection die Ulceration der Pulpa hervorruft.

In den untersuchten Fällen gelang es mir trotz sorgfältigsten Suchens nicht, Mikrokokken oder Bacillen, speciell den Bacillus pulpae pyogenes (Miller[108]) zu finden.

Aus dem bisherigen folgt, dass aus Pulpitis acuta partialis purulenta binnen kurzer Frist jene Formen von Pulpitis acuta totalis sich entwickeln, wie eine in Fig. 29 zu sehen ist, wo die Ulceration sich auf die ganze Kronenpulpa erstreckt und sich eine Coagulations-Nekrose ausbildet. Aus der Pulpitis acuta partialis hingegen entwickelt sich Pulpitis chronica totalis purulenta, da bei letzterer Form, wie später ersichtlich, die Odontoblastenschichte niemals zu Grunde geht und der ganze Process in der Mitte der Pulpa und nicht an deren Peripherie beginnt. Es sprechen alle diese Verhältnisse dafür, dass die Pulpitis acuta partialis purulenta, abgesehen von den übereinstimmenden klinischen Erscheinungen, auf Grund mikroskopischen Befundes, mit voller Berechtigung von Pulpitis acuta

partialis sowohl, als auch von Pulpitis chronica totalis purulenta unterschieden werden kann.

Objective und subjective Symptome. Beim Untersuchen der cariösen Höhle mittelst Sonde nehmen wir wahr, dass der mässig ausgeübte Druck auf die erkrankte Pulpaspitze nicht momentan, sondern erst nach einigen Augenblicken eine Schmerzempfindung hervorruft, und zwar darum, weil der Schmerz sich erst dann einstellt, wenn die Wirkung des Druckes von der schwer permeablen Dentinschicht und von der Eiterschicht, die das Pulpahorn bedeckt, sich auf den entzündeten Pulpatheil fortpflanzt. Nach Zurückziehen der Sonde erscheint in der damit gemachten Oeffnung ein kleiner Tropfen Eiter und der durch die Untersuchung verursachte Schmerz verschwindet allsogleich. Wenn bei der nicht eiterigen partiellen acuten Pulpitis der Entzündungsherd sich nicht immer auf ein Pulpahorn beschränkt, sondern in der Mitte der Kronen-Oberfläche, wie auch gleichzeitig an zwei Stellen, wie z. B. an einem Pulpahorn und am Halstheile der Pulpa vorkommen kann, so ist das bei der eitrigen acuten partiellen Pulpitis nie der Fall, da sich dieselbe immer an einem Pulpahorn ausbildet, und zwar bei unteren Molaren an den distalen, bei oberen Molaren an den palatinalen Hörnern. Bei einwurzeligen Zähnen ist es immer der hervorragendste Punkt der Kronenpulpa, wo der ulceröse Process seinen Anfang nimmt.

Der Schmerz, der bei dieser Pulpaerkrankungsform auftritt, ist beinahe so heftig, wie bei Pulpitis acuta totalis; die Schmerzanfälle sind beim Beginne des Leidens zwar mässiger, steigern sich aber und bestehen oft halbe Tage lang in gesteigertem Maasse, um dann wieder einem mässigeren Schmerze Platz zu machen; ganz schmerzfreie Perioden kommen bei dieser Erkrankungsform nicht vor. Der Schmerz ist ein heftig klopfender, pulsirender. Die graduelle Steigerung der Schmerzen während des Anfalles, die darauf folgende Remission und die Art des Schmerzes sind erklärlich aus der Eiterbildung, die bei dieser Erkrankung an der Pulpa-Oberfläche vor sich geht. Im Beginne nämlich bei noch mässiger Eiterbildung ist der Druck, den der Eiter auf die entzündeten Pulpatheile ausübt, noch mässig und daher die Schmerzen kleiner; in dem Maasse als sich aber der Eiter anhäuft, steigern sich die Schmerzen, bis es jenem gelingt, in die cariöse Höhle heraus zu sickern; und der mindere Schmerz dauert dann wieder so lange an, bis sich eine nochmalige Eiteranhäufung ausbildet. Die Dauer des Leidens erstreckt sich höchstens auf 8 Tage. Hat der Patient Geduld, die Schmerzen so lange auszuhalten, so bildet sich aus dieser Erkrankung die ulceröse Form

der Pulpitis acuta totalis aus, welche eine purulente diffuse Periodontitis nach sich zieht, bis endlich der Patient an Entfernung seines Zahnes denkt. So lange ein solcher Zahn von Periodontitis frei ist, ist er der Therapie ganz gut zugänglich.

5. Pulpitis acuta traumatica. Acute traumatische Pulpaentzündung.

Patho-Histologie. Die dieser Form angehörenden Pulpen zeigen schon deshalb keine gleichmässigen mikroskopischen Veränderungen, weil der ungleiche Zeitraum zwischen Trauma und Extraction auf die pathologischen Veränderungen von grossem Einfluss ist.

Die Art und Intensität des Trauma kann natürlich auch nicht gleichgiltig sein. Die Pulpa eines an der Krone gesprungenen Zahnes wird äusseren Schädlichkeiten weniger ausgesetzt sein, als etwa die eines solchen, welchem bei Gelegenheit der Extraction die Krone abgebrochen wurde und dessen Kronenpulpa ihrer ganzen Ausdehnung nach der Invasion der im Mundspeichel vorkommenden Mikroorganismen sowohl, als auch chemischen, thermischen und traumatischen Einflüssen ausgesetzt ist. Wir erwähnen daher hier nur einige Befunde von Gewebsveränderungen, die nach traumatischen Einflüssen in der Pulpa entstanden sind.

In einer Pulpa, die einem während der Extraction abgebrochenen unteren Molaris entnommen war und die 24 Stunden nach geschehener Fractur des Zahnes zur Untersuchung kam, waren die Zellen der Odontoblastenschichte wohl noch ziemlich gut zu unterscheiden, an Stelle des übrigen Pulpakronen-Parenchymes aber war eine fast homogene, rothbraune, an der Oberfläche undeutlich gestreifte und nur an den Grenzen winzige Kerne haltende Masse getreten. Darunter, entsprechend dem Halstheile der Pulpa, zeigte sich reiche Zelleninfiltration, welche in der Wurzelpulpa wieder einem dem in der Pulpakrone gefundenen ähnlichen Gewebe Platz machte. Es scheint, dass die durch Trauma verursachte Rhexis der Blutgefässe und die hiedurch bedingte profuse Blutung die Imbibition des Pulpa-Parenchyms zur Folge hatte, woher auch die eigenthümliche Färbung der homogenen Stellen. Dass ausserdem auch Entzündung mitwirkte, beweisen die an einzelnen Stellen befindlichen Zelleninfiltrationen (Fig. 31).

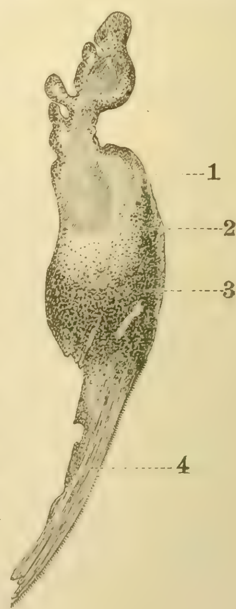


Fig. 31.
Vergr. 3.
Pulpitis acuta traumatica. 1. Homogenes Gewebe mit Blut durchtränkt, 2. Homogene Stelle ohne Blutimbibirung, 3. Zelleninfiltration, 4. Wurzelpulpa.

In einem anderen Falle, bei welchem die Krone eines oberen centralen Incisivus angeblich durch den Hufschlag eines Pferdes ganz abgebrochen wurde,

kam die Pulpa fünf Tage nach geschehenem Trauma zur Untersuchung. Ich fand in derselben entsprechend der Odontoblastenschichte beiläufig sechs Reihen Zellen, welche vollkommen rund, stark aufgequollen, im Protoplasma homogen waren, Kerne sehr undeutlich zeigten und sich schwer tingirten. Es schien daher, dass in Folge des Traumas die Zellen der Odontoblastenschichte sich vermehrten. Innerhalb dieser Zellenreihen zeigte sich das Parenchym der Pulpa vollkommen zerfasert, die Fasern matt wächsern und fein granulirt; zwischen den Fasern einige wenige, zerstreut liegende und sehr lebhaft tingirbare Kerne (Fig. 32).



Fig. 32.
Vergr. 305.
Pulpitis acuta traumatica.
1. Zerfasertes Pulpagewebe, 2. Odontoblastenschichte, 3. Stark tingirte Zellenkerne.

In keinem der beschriebenen zwei Fälle gelang es mir, die von Miller[108]) beschriebenen Mikroorganismen zu finden.

Zur Pulpitis acuta traumatica muss ich auch einen Fall zählen, in welchem es sich um die Pulpa eines oberen Molaris handelte, der wegen Periodontitis acuta purul. diffusa extrahirt wurde. In dem Zahne befand sich eine Amalgamfüllung. Bei Spaltung des Zahnes sah ich Folgendes: Die Pulpahöhle entsprechend dem Palatinalhorne war offen, so dass an dieser Stelle die Amalgamfüllung die Pulpa unmittelbar berührte. Die herausgehobene Pulpa war dunkelbraunroth, sehr spröde, leicht abbröckelnd und hatte einen eigenthümlich faden Geruch. Unter dem Mikroskope zeigt sich entsprechend dem palatinalen Theile eine grosse Hämorrhagie (Fig. 33), welche nicht unmittelbar an der Oberfläche der Kronenpulpa begann, sondern eingekapselt war, also ein den Fällen der Pulpitis chronica totalis purulenta ähnliches Bild bot, mit dem Unterschiede, dass in dem eingekapselten Gebiete nicht Eiter, son-

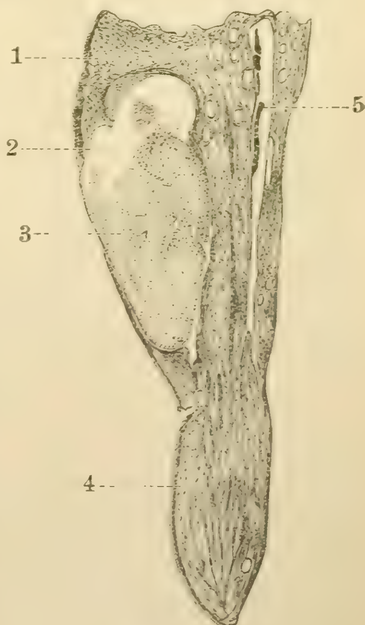


Fig. 33.
Vergr. 20.
Pulpitis acuta traumatica. 1. Intactes Pulpagewebe, 2. Theil der Haemorrhagie, wo das Blutcoagulum herausgefallen ist, 3. Haemorrhagie mit Blutcoagulum, 4. Wurzelpulpa, 5. Längsschnitt eines Blutgefässes.

dern Blut war. Das Parenchym der Pulpa war verändert, stark zerfasert, die einzelnen Fasern hatten nicht den gewohnten Glanz, sondern schimmerten perlmutterartig (Fig. 34). Sowohl im Inneren der Hämorrhagie, als auch in dem umgebenden Gewebe zeigten sich ohne jede Anordnung gelagerte, wenige Mikrokokken.



Fig. 34.
Vergr. 305.
Haemorrhagischer Theil und das nächstliegende Pulpagewebe aus Fig. 33. 1. Zerfasertes Bindegewebe, 2. Querschnitt eines Blutgefässes, 3. Blutcoagulum, 4. Bindegewebsfasern zwischen dem Blutcoagulum.

Es ist anzunehmen, dass die Veränderungen der Pulpa in diesem Falle auf Rechnung der Amalgamfüllung zu stellen sind, durch deren Berührung diese Pulpitis acuta traumatica enstand. Es ist auch wahrscheinlich, dass wegen versäumter Entfernung der Pulpa in der Wurzelhaut ein eiteriger Entzündungsprocess entstand.

Die angeführten verschiedenen histologischen Veränderungen, die nach einem Trauma in der Pulpa entstehen, geben also kein gleiches Bild, und so ist vom patho-histologischem Standpunkte die Aufnahme dieser Erkrankungsform nicht ganz gerechtfertigt; da wir aber sonst die Veränderungen der Pulpa, die durch Trauma entstehen können, bei jeder Krankheitsform gesondert erwähnen müssten, so halten wir es für gerechtfertigt, alle Entzündungsformen der Pulpa, die durch an dem Zahne stattgefundenes Trauma entstanden sind, nach ihrem ursächlichen Momente als Pulpitis acuta traumatica zu bezeichnen.

Objective und subjective Symptome. Die Diagnose ist in diesen Fällen meist sehr leicht. Die meisten Fälle von Pulpitis acuta traumatica entstehen nämlich bei missglückten Extractionen nach Zahnfracturen, die zur Blosslegung der Pulpa führen. In diesen Fällen finden wir die Pulpa einige Stunden nach stattgefundener Zahnfractur geschwollen, stark injicirt, manchesmal mit kleinen Ecchymosen bedeckt, die leiseste Berührung ruft heftige Schmerzen hervor; nach einigen Tagen finden wir an der Oberfläche der Pulpa schon zerfallendes Gewebe, das bei Berührung unempfindlich ist, während die tieferen Theile der Kronenpulpa noch auf äussere Einflüsse reagiren.

In Fällen, wo an der Zahnkrone nur Sprünge entstanden sind, welche eine Communication der Pulpahöhle mit dem Inhalte der Mundhöhle ver-

anlassen, können wir auch auf Pulpitis acuta traumatica schliessen, wenn die Bespritzung des Zahnes mit kaltem oder warmen Wasser eine stärkere Reaction hervorruft. In diesen Fällen ist der betreffende Zahn auch bei Zutritt von kälterer oder wärmerer Luft oder säurehaltiger Flüssigkeit sehr empfindlich; spontan auftretende Schmerzanfälle kommen aber selten vor. In Fällen hingegen, wo durch Fractur des Zahnes die Kronenpulpa in ihrer ganzen Ausdehnung allen schädlichen Einflüssen ausgesetzt ist, entstehen auch spontan Schmerzanfälle, die stundenlang andauern, besonders dann, wenn die Pulpa schon vor ihrer totalen Blosslegung nicht intact war, sondern an einer Art von Entzündung litt.

II. Pulpitis chronica.

1. Pulpitis chronica parenchymatosa. Chronische parenchymatöse Pulpa-Entzündung.

Patho-Histologie. An Zähnen, die mit diesem Pulpaleiden behaftet sind, ist in der Regel eine grosse cariöse Höhle bemerkbar, so dass die Pulpakrone zum grossen Theile frei liegt. An den von Dentin noch bedeckten Stellen ist dasselbe zumeist schon erweicht, jedoch noch nicht zu Detritus zerfallen. Die Pulpen sind selten blassrosafarben, meist dunkelroth oder braunroth; in anderen Fällen sehen die Pulpakronen grau aus. An den roth verfärbten zeigen sich hie und da winzige weisse Punkte. Die Wurzelpulpen sind den Kronenpulpen ähnlich gefärbt, manchesmal jedoch schneeweiss. Die Consistenz der Pulpen ist weicher wie gewöhnlich; die Oberfläche der Kronenpulpen ist gewöhnlich zerfranst, aufgedunsen; an einigen sind schon mit freiem Auge Ecchymosen zu sehen.

Diese makroskopischen Befunde zeigen schon, dass diese pathologische Form mit chronischer Hyperämie und folglich mit Hyperplasie der Gewebselemente zusammenhängt, und es entsprechen die mikroskopischen Befunde in vielem denjenigen Bildern, welche Black[95]) als Hyperaemia pulpae beschreibt.

Nach unserer Auffassung ist diese Form als eine chronische Entzündung zu betrachten, da diese Veränderungen der Pulpa nur in solchen Zähnen vorkommen, wo die Caries schon grosse Fortschritte gemacht hat, der Zahn schon längere Zeit hindurch empfindlich war und die Veränderungen des Pulpagewebes (Hyperplasie), welche mit der Hyperämie einhergehen, solcher Art sind, dass zu deren Ausbildung längere Zeit nöthig war. Dauert der Zustand noch länger, so entwickelt sich aus der Hyperplasie eine Atrophie, indem die Zellen auf einander einen Druck ausüben und dadurch atrophiren. Die mikroskopischen Bilder rechtfertigen diese Annahme, da wir in denselben bald hochgradige Hyperämie, bald Hyperplasie, bald beide vereint oder aber an Stelle der

Hyperplasie Atrophie finden. Da der Process mit Hyperämie verbunden ist, so geht mit der Hyperplasie Erweichen des Gewebes Hand in Hand.

So zeigt Fig. 35 kaum eine geringe Hyperplasie des Pulpagewebes durch minimale Vermehrung der Bindegewebszellen, während wir daselbst viele und stark erweiterte Blutgefässe bemerken, von welchen die meisten leer, einige geronnenen Blutes voll sind. In einem anderen Falle sind hingegen die erweiterten Blutgefässe unauffällig, während in einem grossen Theile der Pulpakrone (Fig. 36) eine erhebliche Vermehrung der Zellen vorliegt. Diese Zellen sind einigermaassen verschieden von bei anderen, namentlich acuten Pulpaerkrankungen gefundenen wuchernden Bindegewebszellen, indem sie eine runde Gestalt zeigen, matten Glanzes sind, sich schwach tingiren; ihre Kerne sind in manchen Fällen sehr blass gefärbt, in anderen lebhaft colorirt. Es unterliegt keinem Zweifel, dass wir es in diesem Falle mit Bindegewebszellen zu thun haben, die jedoch in Degeneratio parenchymatosa begriffen sind, welche als Uebergangsstadium zur fettigen Degeneration zu betrachten ist. Ein viel interessanteres Bild bieten jene Fälle, bei denen Hyperämie und Hyperplasie vereint das Leiden verursachen; hier zeigt nämlich die Kronenpulpa schon bei kleiner Vergrösserung die Schnitte zahlreicher schief oder quer getroffener erweiterter, mit geronnenem Blute gefüllter Blutgefässe. Das Parenchym der Pulpa ist zellenreicher und bei starker Vergrösserung (Fig. 37) präsentirt sich dasselbe wie netzartiges Bindegewebe, in welchem die durch die Fortsätze der mit einander verbundenen Bindegewebszellen gebildeten Lücken nicht sehr gross sind, wodurch das Pulpagewebe das Bild eines fein durchlöcherten Gewebes erhält. Das ursprünglich faserige und theilweise sehr feinmaschige adenoide Gewebe der Pulpa wandelt sich durch hochgradige Zellenproliferation in Folge von Hyperämie gänzlich

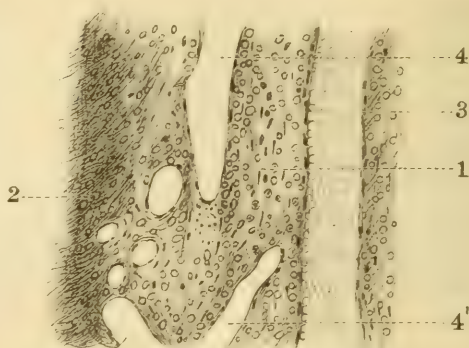


Fig. 35.
Vergr. 200.
Pulpitis chronica parenchymatosa. 1. Runde Bindegewebszellen, 2. Spindelförmige Bindegewebszellen, 3. Blutgefäss mit Coagulum, 4-4' Erweiterte Blutgefässe.

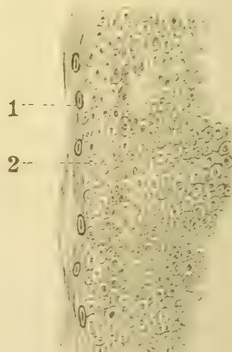


Fig. 36.
Vergr. 305.
Pulpitis chronica parenchymatosa. 1. Spindelförmige Bindegewebszellen, 2. Runde hyperplast. Zellen mit grossen Zellenkernen.

in grossmaschiges adenoides Bindegewebe um. In einigen Fällen, (Fig. 38) zeigt sich schon im adenoiden Bindegewebe der Beginn der Atrophie, indem die Lücken, welche durch das Zusammenkommen der Bindegewebsfortsätze gebildet werden, viel weiter, die Zellfortsätze sehr dünn sind, und auch der Zellkörper zu schrumpfen beginnt. Es kann vorkommen, dass nur ein Theil aus solchem netzartigen Bindegewebe besteht, während im Uebrigem noch der faserige Charakter des Gewebes vorherrscht. Diese letzteren Stellen sind daher vom Krankheitsprocess noch nicht angegriffen, an jenen Stellen hingegen, wo adenoides Bindegewebe sich findet, ist der Krankheitsprocess vollkommen entwickelt. In den Lücken dieses adenoiden Bindegewebes sind sehr oft Mikrokokken zu finden, welche diese Lücken nicht ganz füllen, sondern nur Gruppen von 7—8 Stück bilden.

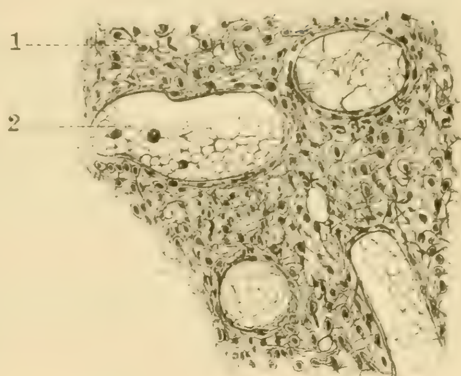


Fig. 37.
Vergr. 305.
1. Adenoides Bindegewebe, 2. Erweiterte Blutgefässe.

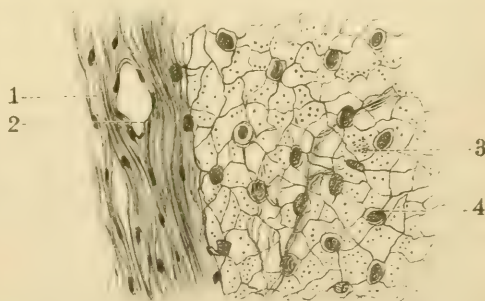


Fig. 38.
Vergr. 605.
Pulpitis chronica parenchymatosa. 1. Bindegewebe mit spindelförmigen Bindegewebszellen, 2. Querschnitt eines Blutgefässes. 3. Mikrokokken-Colonie, 4. Sternförmige Bindegewebszellen mit dünnen Fortsätzen.

Es ist demnach, wie aus Bisherigem ersichtlich, diese Form von Pulpaerkrankungen nicht leicht mit anderen zu verwechseln, besonders dann nicht, wenn an Stelle des faserigen bereits adenoides Bindegewebe getreten ist. Anders steht es jedoch, wenn man es mit Fällen zu thun hat, wie ich eingangs von einem Erwähnung that, wo man nur auf Grund der gefundenen hochgradigen Hyperämie und der in Folge dieser erweiterten Blutgefässe die Diagnose auf Pulpitis chronica parenchymatosa stellt, da man diese mit denjenigen Fällen von Pulpitis acuta totalis verwechseln kann, bei denen der Zahn im Stadium der Hyperämie extrahirt wurde. Hier ist sowohl die Anamnese, als auch der Grad der Caries in Berücksichtigung zu ziehen. Erfahren wir vom Patienten, dass sein

Zahn schon seit längerer Zeit schmerze, ohne dass diese Schmerzen je einen hohen Grad erreicht hätten, und finden wir überdies die Pulpa stark aufgedunsen, succulent, an der Oberfläche zerfranst, so können wir selbst bei negativem mikroskopischen Befunde die Diagnose auf Pulpitis chronica parenchymatosa stellen. Wenn hingegen der Schmerzanfall sich nur einmal einstellte, sehr heftig war und die Pulpa höchstens hyperämisch, in ihrer Consistenz aber nicht weiter verändert ist, oder nur eine geringe Anschwellung zeigt, so haben wir es mit Pulpitis acuta totalis zu thun. Ferner kann die Hyperämie bei Pulpitis acuta totalis zwar sehr gross sein, aber die Blutgefässe doch nicht eine so starke Erweiterung zeigen, als bei Pulpitis chronica parenchymatosa. Mit einem Worte: bei Pulpitis acuta totalis ist eine active, bei Pulpitis chronica parenchymatosa eine passive Hyperämie vorhanden.

Objective und subjective Symptome. Bei dieser Entzündungsform der Pulpa ist die cariöse Höhle meistens sehr gross. Das Dentin ist grösstentheils zu Detritus zerfallen und nur das Pulpahöhlengewölbe besteht noch aus einer zusammenhängenden Dentinschicht, welche aber auch ganz erweicht ist, oder es deckt auch diese Schicht nicht mehr gänzlich die Pulpa, sondern ein oder zwei Hörner derselben sind ganz blosgelegt. Die Berührung der total erweichten Dentinschicht ruft beim Patienten gar keine Schmerzempfindung hervor, wie dies bei Pulpitis acuta totalis der Fall ist, ja die Berührung der Pulpahörner selbst verursacht nicht sogleich heftigen Schmerz, sondern nur ein unangenehmes Gefühl. Ein Hauptmerkmal dieser Pulpaerkrankung ist, dass nach Berührung eines Pulpahornes oder der Pulpaoberfläche oder wenn wir nur die permeable Pulpahöhlendecke mittelst Sonde perforiren, eine Blutung sich einstellt, welche so profus sein kann, dass sie die ganze cariöse Höhle ausfüllt, welcher Umstand aus der grossen passiven Hyperämie sehr erklärlich ist. Die Reaction auf Irrigation mit kaltem oder warmem Wasser ist eine sehr mässige, stärker in denjenigen Fällen, wo die Pulpa nicht blossgelegt ist. Die Reaction, die sich einstellt, besteht nur aus einem unangenehmen Gefühl und tritt nicht momentan auf, sondern erst nach einigen Augenblicken.

Wenn wir den Patienten über sein Leiden befragen, so erfahren wir, dass der Zahn schon Monate lang, sogar manchesmal über ein Jahr hohl ist, ohne je geschmerzt zu haben. Seit den letzten Wochen empfinde er einen ziehenden, spannenden Schmerz, oder ein sehr unangenehmes, sozusagen fortwährend mahnendes Gefühl. Der Schmerz habe sich kein einzigesmal zur Unerträglichkeit gesteigert, und darum suchte auch Patient keine ärztliche Hilfe. Die mässigen Schmerzen dauerten

stundenlang, manchesmal auch über zwölf Stunden, hernach aber kamen mehrere Tage, ohne dass Patient das geringste Schmerzgefühl empfunden hätte. Die Schmerzanfälle wurden meistens dadurch hervorgerufen, dass der Kranke zufälliger Weise auf der Seite des erkrankten Zahnes kaute. Bei vorsichtigen Patienten kommt es vor, dass Zähne mit einer parenchymatös entzündeten Pulpa auch Monate lang keine Schmerzen verursachen. Manchesmal hören wir auch, dass der Zahn dem Patienten vor Wochen einmal ein sehr unbehagliches Gefühl bereitete, so dass dieser gezwungen war, mittelst Zahnstochers im Zahne herumzubohren. Während dieser Manipulation habe er mit einem Male einen heftigeren Schmerz empfunden, der aber nur einige Augenblicke dauerte, sich sofort verminderte und nach 10 bis 15 Minuten ganz verschwunden sei, so dass seit damals der Zahn dem Patienten ganz Ruhe liess und erst wieder seit 1—2 Tagen ihm Unbehaglichkeit verursacht.

Diese Erscheinung ist daraus zu erklären, dass in denjenigen Fällen von chronischer parenchymatöser Entzündung, wo die Pulpa schon auf einer oder mehreren Stellen blossliegt, die Schmerzempfindung immer eine geringere ist, als in Fällen, wo die Pulpahöhlendecke zwar gänzlich erweicht ist, aber noch vollständig die Pulpahöhle schliesst. Denn die Hyperämie, die mit dieser Erkrankungsform einhergeht, verursacht die Schwellung des Pulpagewebes; wenn nun die Pulpa nicht blossliegt, hat sie keinen Raum, sich auszudehnen, wodurch die Nerven der Pulpa einem grösseren Drucke ausgesetzt werden und so öfters Schmerzen verursachen, während sich bei blossgelegter Pulpa diese ausdehnt und der Schmerz geringer und seltener auftritt.

Diejenigen Formen von Pulpitis chronica parenchymatosa, wo die Pulpa blossgelegt ist, entsprechen den sogenannten indolenten Pulpen mancher Autoren, worunter diese eben Pulpen verstehen, die längere Zeit blossgelegt sind, ohne wesentlichere Schmerzanfälle hervorzurufen. Nun ist diese Anschauung eine irrige, denn die Pulpa ist nicht darum wenig schmerzhaft, weil sie von Natur aus indolent ist, sondern weil sich in ihr eine chronisch verlaufende Entzündung ausgebildet hat, die nicht mit vehementen, acuten Symptomen einhergeht; es ist aber nicht ausgeschlossen, dass sich in derselben Pulpa unter anderen Verhältnissen, bei Einwirkung anderer ätiologischer Momente eine acute totale Pulpitis hätte entwickeln können, die die heftigsten, nur von kurzen Remissionen unterbrochenen Schmerzen verursachen würde.

2. Pulpitis chronica totalis purulenta. Chronische eiterige totale Pulpaentzündung.

Patho-Histologie. In den Kronen der Zähne finden wir sehr grosse cariöse Höhlen, in denen zumindest zwei Pulpahörner vollkommen entblösst sind; das die übrige Pulpa bedeckende Dentin zeigt gleichfalls bereits stark vorgeschrittene Erweichung. Die mit diesem Leiden behafteten Pulpen sind meistens weisslichgrau, von weicher Consistenz und was sehr charakteristisch ist, zeigen Fluctuation, welche sich aber nur auf die Pulpakrone erstreckt.

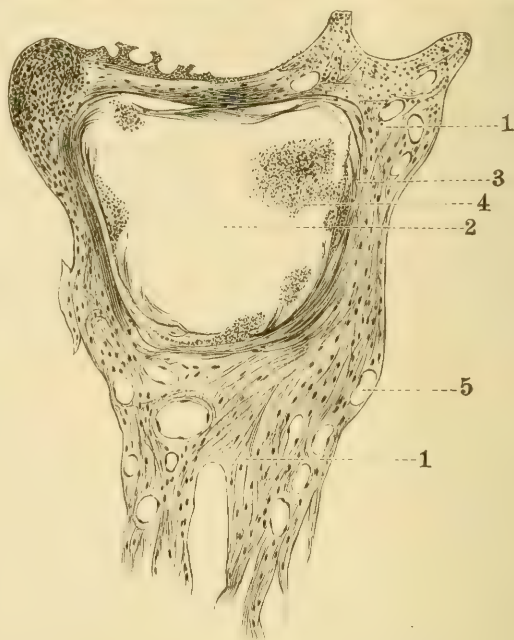


Fig. 39.
Vergr. 45.
Pulpitis chronica totalis purulenta. 1. Intactes Pulpagewebe, 2. Eiterhöhle, 3. Kreisfasern um die Abscesshöhle, 4. Verdichteter Eiter, 5. Blutgefäss, Querschnitt.

Unter dem Mikroskope sehen wir an einem aus der Mitte der Pulpa genommenen Schnitte folgendes Bild: Die Odontoblastenschichte ist vollkommen intact und höchstens an den denudirten Hörnern kleinzellig infiltrirt; unter derselben finden wir auf einer kleinen Strecke noch ganz regelmässig aussehendes Pulpagewebe. Erst unter diesen intacten Schichten finden wir dicht an einander gereihte kreisförmige Bindegewebsfasern, die eine Höhle umschliessen. Letztere accommodirt sich in der Regel den Contouren der Kronenpulpa, ist selten ganz mit Eiter gefüllt, sondern zeigt ausser Eiterkörperchen verfetteten oder auch verkalkten Detritus. Der eingetrocknete Eiter klebt in grösseren unregelmässigen Fetzen an den durch die kreisförmigen Bindegewebsfasern gebildeten Wänden der Höhle (Fig. 39).

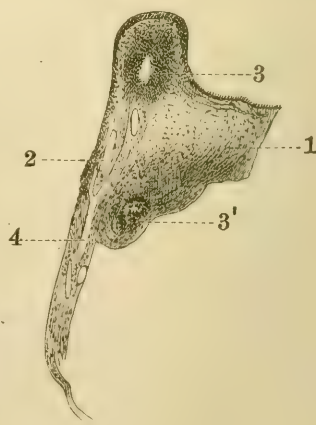


Fig. 40*a*.
Vergr. 30.

In Fig. 40 *a*, *b*, *c*, *d* der Serienschnitte

einer und derselben Pulpa sehen wir von einander entfernt stehende Theile der eiterigen Pulpahöhle. Wir ersehen daraus, auf welche Weise die eiterige Höhle sich gebildet hat. In Fig. 40 *a* sehen wir z. B. eine kleine eiterige Höhle in einem Horne der Pulpa, ein Bild, ähnlich der Pulpitis acuta partialis, was Location und Grösse des Entzündungsherdes anbelangt, und einen kleineren Eiterherd im Pulpakörper.

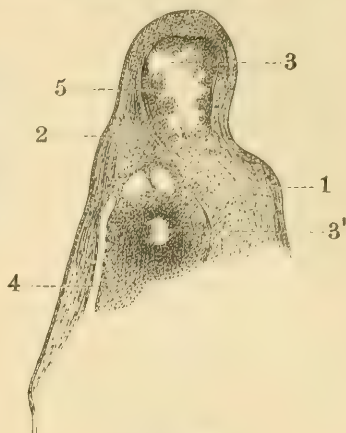


Fig. 40 *b*.
Vergr. 30.

In Fig. 40 *b* nehmen die infiltrirten Gebiete schon grössere Dimensionen an. In Fig. 40 *c* fliessen die zwei infiltrirten Stellen in einander; in der Mitte ist eine unregelmässig geformte leere Stelle wegen vorgeschrittener Eiterung, während ein dritter Infiltrationsherd gleichfalls auf höherer Stufe der Entwicklung steht. Schliesslich finden wir in Fig. 40 *d* eine complete grosse Höhle in der Mitte der Pulpa. Im beschriebenen Falle ist also die eiterige Höhle lagunenartig gestaltet und dieselbe ist im peripheren Theile noch durch intactes Pulpagewebe in Fächer getheilt, während im Mittelpunkte der Kronenpulpa die Vereiterung so weit vorgeschritten ist, dass die ursprünglich dort gewesenen Bindegewebsfasern in Folge der starken Eiterbildung zu Grunde gegangen sind. Es ist als wahrscheinlich anzunehmen, dass im Falle der weiteren Ausbildung des Krankheitsprocesses schliesslich sämmtliche Fasergänge, die den Abscess in Fächer theilten, zu Grunde gegangen wären und sämmtliche Serienschnitte der Pulpa jenes Bild zeigen würden, wie es in Fig. 40 *d* oder Fig. 39 zu sehen ist.

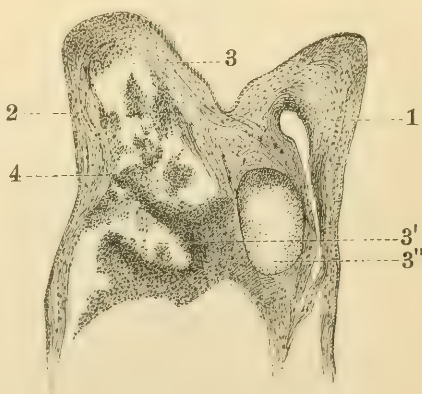


Fig. 40 *c*.
Vergr. 30.

Pulpitis chronica totalis purulenta. Fig. 40 *a*, *b*, *c* demonstriren die Bildungsart des Abscesses; bei allen ist: 1. Intactes Pulpagewebe, 2. Odontoblastenschichte, 3-3′-3″ Kleine Eiterherde, 4. Bindegewebe, welches die Eiterherde von einander trennt, 5. Eiter.

Aus dem bisher Gesagten erhellt, dass solche eiterige Entzündungen in der Mitte der Kronenpulpa beginnen und von hier aus gegen die Peripherie sich ausbreiten. Wenn nun trotz dieses continuir-

lichen Eiterungsprocesses die Extraction des Zahnes nicht erfolgt und bei fortwährender Vergrösserung der eiterigen Höhle die kreisförmig verlaufenden Bindegewebsfasern an der Peripherie weniger widerstandsfähig sind, so wird die Möglichkeit eintreten, dass der Eiter die Kapsel, welche durch die Bindegewebsfasern gebildet wird, durchbricht und an der Oberfläche der Pulpa erscheint. Diese Fälle werden jedoch zu den selteneren gehören, da der Patient sich bald veranlasst sehen dürfte, seinen, wenn auch nicht sehr heftigen, doch unausgesetzten Schmerzen durch die Extraction des Zahnes ein rasches Ende bereiten zu lassen, bevor noch der Durchbruch von Eiter ermöglicht worden wäre. Es ist selbstverständlich, dass, wenn wir die intacten oberflächlichen Theile der Pulpa mittelst eines Instrumentes durchstechen, Eiter sich entleeren und der Schmerz momentan aufhören wird. Wenn wir aber auf eine solche Pulpa Arsen appliciren, so wird der Schmerz im Beginne der Application durch den Druck nur noch vergrössert.

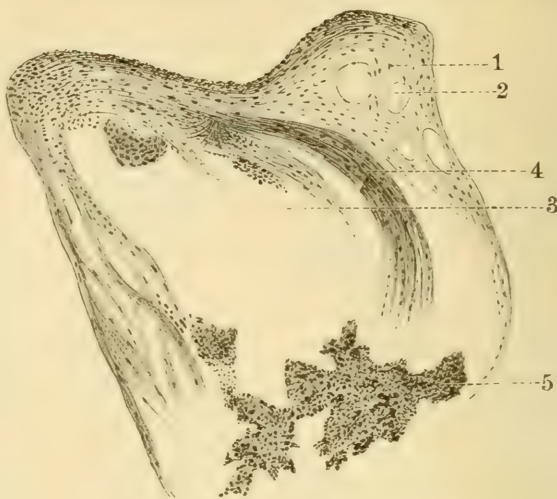


Fig. 40 *d*.
Vergr. 30.
Längsschnitt aus der Mitte der Pulpa. 1. Intactes Pulpagewebe, 2. Querschnitt eines Blutgefässes, 3. Eiterherd, 4. Kreisförmig verlaufende Bindegewebsfasern, 5. Verdichteter Eiter.

Ich halte es demnach für wichtig, die Formen: Pulpitis acuta partialis, Pulpitis acuta partialis purulenta, die ulceröse Form der Pulpitis acuta totalis und Pulpitis chronica totalis purulenta von einander zu unterscheiden. Bei der ersten haben wir es mit einer Entzündung zu thun, welche unmittelbar unter der Odontoblastenschichte auf ein nur sehr kleines Gebiet der Pulpa sich erstreckt, mit Zelleninfiltration einhergeht und wahrscheinlich durch Mikrokokken verursacht wird. Die zweite Form ist ein ulceröser Process, der in Folge Einwirkung septischer Stoffe schon an der Odontoblastenschichte seine zerstörende Wirkung übt und entsprechend der Intensität und der Dauer des Leidens mehr oder weniger gegen die tieferen Schichten der Pulpa vordringt; die länger währenden Formen ent-

wickeln sich zu Pulpitis acuta totalis ulcerosa. Die Pulpitis chronica totalis purulenta schliesslich ist ein in der Mitte der Pulpakrone chronisch entstehender und ebenso verlaufender eiteriger Entzündungsprocess, welcher während seines langsamen Vordringens gegen die Peripherie das Gewebe der Pulpa zerstört und in seiner grössten Ausdehnung einen fluctuirenden Abscess bildet, dessen dünne Wand die Ueberreste der Kronenpulpa bilden, die jedoch nur ausnahmsweise durchbrochen wird. Es erleidet keinen Zweifel, dass diese inmitten der Pulpa entstehende Entzündung ihren Ursprung Mikroorganismen, die, sei es durch die Blutbahn, sei es durch das Gewebe der Pulpa ihren Weg dahin fanden, zu verdanken hat. Trotz sorgfältigen Suchens gelang es mir bisher jedoch nicht, solche zu finden, da dieselben höchst wahrscheinlich während des Präparirens mit dem Eiter herausfielen; es ist aber auch möglich, dass eben der Eiterungsprocess die Mikroorganismen zerstört. Es ist eben nicht unwahrscheinlich, dass gerade bei dieser Krankheitsform der Bacillus pyogenes pulpae (Miller[109]) eine grosse Rolle spiele. Dass hier Mikroorganismen die Entzündungserreger sind, erhellt aus Fig. 41, wo die aus einem stark cariösen Zahne stammende Kronenpulpa, welche also thermischen, chemischen und mechanischen Schädlichkeiten am meisten ausgesetzt war, mit Ausnahme einer sehr kleinen infiltrirten Stelle, vollkommen unversehrt ist, während im Halstheile der Pulpa eine eiterige Höhle zu finden war. Dieser Abscess wäre binnen Kurzem durchbrochen, da bei stärkerer Vergrösserung zwischen den umgebenden Fasern eine starke eiterige Infiltration zu bemerken war. Diejenigen Theile der Pulpa, welche mit der Odontoblastenschichte gemeinsam die Wandung des Abscesses bilden, sind histologisch unverändert, nur sind die Blutgefässe mässig erweitert.

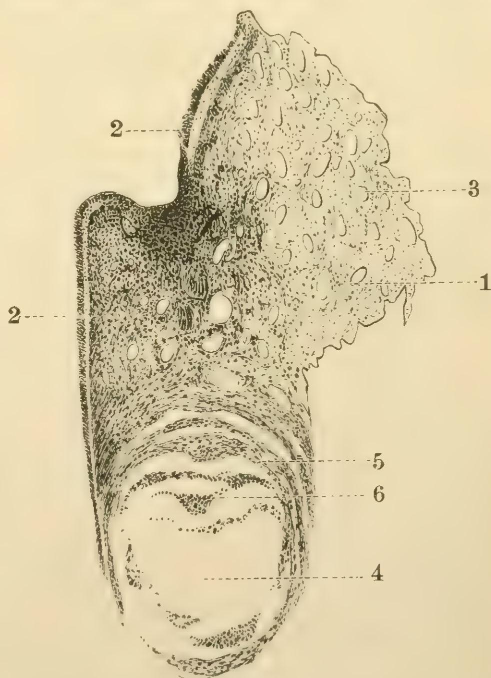


Fig. 41.
Vergr. 30.

Pulpitis chronica totalis purulenta. 1. Kronenpulpa, 2-2′ Odontoblastenschichte, 3. Querschnitte von Blutgefässen, 4. Eiterherd am Halstheile der Pulpa, 5. Kreisfasern an der Wand des Abscesses, 6. Eiterüberreste.

In Fig. 42 ist einer jener seltenen Fälle zu sehen, in welchen der Eiter des Abscesses, welcher in der Mitte der Pulpa sich entwickelte, die Oberfläche der Pulpa in Folge Durchbruches erreichte und sich noch vor Extraction des Zahnes entleerte. Der Durchbruch während des Verlaufes ist jedoch nicht blos auf geringere Sensibilität des Patienten zurückzuführen, der die Schmerzen so lange geduldig getragen hatte, bis der Abscess zum Durchbruche kam, sondern auch auf die eigenthümliche Entwicklung dieses letzteren. Wir haben hier keine mit gleichmässigen Wänden versehene vollkommene Höhle, wie dies bei den übrigen Fällen zu sehen war, sondern eine, die in den peripheren Theil der Pulpa inselartige Fortsätze sendet. Unter solchen Umständen konnten die bei anderen Fällen beobachteten kreisrunden Fasern, welche unter der Odontoblastenschichte sich ausbildeten und den Rest des Pulpagewebes noch widerstandsfähig machten, an der Peripherie der Höhle sich nicht entwickeln.



Fig. 42.
Vergr. 30.
Pulpitis chronica totalis purulenta. 1 Odontoblastenschichte, 2. Intacte Pulpagewebe, 3. Eiterhöhle, 4. Mikroskopischer Eiterherd, 5. Bindegewebsbalken in dem Eiterherde, 6. Durchbruchsstelle des Eiters.

Objective und subjective Symptome. Das cariöse Dentin zeigt folgende Verhältnisse: An der Oberfläche der cariösen Höhle ist es gänzlich zu Detritus zerfallen; das Pulpahöhlen-Gewölbe ist auch völlig erweicht, aber es bildet noch eine zusammenhängende Schichte, welche bei mehrwurzeligen Zähnen immer schon wenigstens zwei Pulpahörnern entsprechend defect ist, so dass die Pulpa bei dieser Erkrankungsform immer blossgelegt ist. Wenn wir mit der Sonde in die Pulpahöhle eindringen, so erscheinen sogleich ein bis zwei Tropfen, manchmal auch in grösserer Menge Eiter. Bei einwurzeligen Zähnen sind die Cariesverhältnisse nicht so prägnant, aber auch da ist das Erscheinen von Eiter und die Anwesenheit der weiter zu erwähnenden Symptome bei Bestimmung der Krankheitsform maassgebend.

Wenn wir mit der Sonde das permeable Pulpahöhlengewölbe perforiren oder die blossgelegte Pulpaspitze berühren, selbst, wenn wir mit der Sonde tiefer eindringen, wird der Patient keinen Schmerz empfinden; ja wenn wir sogar den Zahn während des Schmerzanfalles untersuchen, wird das Eindringen der Sonde und die dadurch bedingte

Entfernung des Eiters dem Patienten eine momentane Erleichterung verschaffen. Erst wenn man tief in die Pulpahöhle eindringt, verspürt der Kranke einen nur geringen Schmerz. Diese Erscheinungen sind aus den patho-histologischen Befunden leicht erklärbar. So lange wir nämlich mit unserem Instrumente in der Eiterhöhle sind, hat der Patient keine Schmerzen, erst wenn wir die granulirende Wand des Abscesses berühren, rufen wir einige Empfindlichkeit hervor.

Sehr charakteristisch ist für diese Erkrankungsform, dass sich zu ihr meistens Wurzelhaut-Entzündung gesellt, so dass der Zahn auf Druck, den man in gewissen Richtungen auf ihn ausübt, empfindlich ist. Genug oft finden wir diese Erkrankung bei gefüllten Zähnen, wo in der Höhle zurückgebliebenes septisches Dentin die Ursache der Erkrankung ist. In solchen Fällen können wir erst nach Entfernung der Füllung und nach dem Erscheinen des Eiters die Diagnose feststellen. Beides bringt auch dem Patienten sofort Erleichterung.

Der Kranke klagt über klopfende und stechende, ziemlich intensive Schmerzen, die ihn tagelang, manchmal über eine Woche plagten; das Entstehen des Zahnschmerzes, der nicht fortwährend dauerte, sondern in gewissen Zeiten auf zwei bis drei Tage zurückkehrte und dann wieder innehielt, führt er auf sechs bis acht Wochen zurück. Der Zahn ist beim Kauen empfindlich und scheint länger zu sein, was aber auch der begleitenden Periodontitis wegen effectiv der Fall ist. Der Schmerz beschränkt sich während des Anfalles nicht auf den kranken Zahn allein, sondern erstreckt sich bei oberen Molaren auf die Schläfe und Stirngegend, bei unteren Molaren gegen den Hals und Nacken, bei Vorderzähnen gegen Nase und Augen hin.

In der Zeit, wo die Schmerzanfälle heftig werden, ist beim Patienten stets Fieber vorhanden, das sehr oft von Schüttelfrost eingeleitet wird. Das Auftreten der Anfälle fällt stets mit der Anhäufung des Eiters in der Pulpa zusammen; wenn dem Eiter Gelegenheit geboten wird sich zu ergiessen, so vermindern sich gleich die Schmerzen.

3. Pulpitis chronica granulomatosa. Chronische wuchernde Pulpaentzündung.

Patho-Histologie. Diese pathologischen Formen kommen nur bei Zähnen vor, in welchen die Pulpen in grösster Ausdehnung frei liegen.

Das Charakteristische ist eine Hyperplasie des Pulpagewebes, welche sowohl die Bindegewebsfasern, wie auch Bindegewebszellen betrifft. Die Hyperplasie, welche bei dieser Erkrankungsform vorkommt, unterscheidet sich aber von derjenigen, welche wir bei Pulpitis chronica parenchymatosa fanden, da wir bei der ersteren nie adenoides Bindegewebe finden.

Bei dieser Erkrankung ist die Kronenpulpa gross wie ein Pfefferkorn, so dass sie die cariöse Höhle nicht ganz ausfüllt; ihre Oberfläche höckerig, mit einem aus Eiterzellen und Gewebsdetritus bestehenden Belage bedeckt; nach Abtupfen desselben erscheint die Kronenpulpa dunkelroth und stark hyperämisch; auf leichten Druck entleert sich aus ihr eine serumartige Flüssigkeit.

Die Wurzelpulpa ist sowohl in Form, als Consistenz unverändert und präsentirt sich in Form dünner Fortsätze, die der stark hypertrophirten Pulpa anhängen.

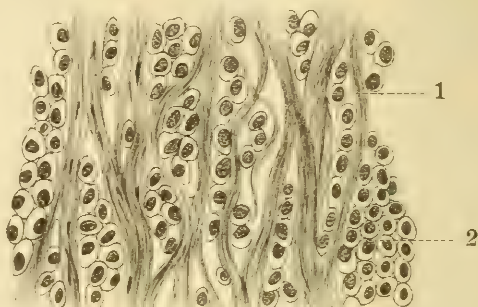


Fig. 43.
Vergr. 690.
Pulpitis chronica granulomatosa. Theil der Pulpakrone. 1. Bindegewebsfasern, 2. Zellen, die Nester bilden.

Im mikroskopischen Bilde ist an der Oberfläche der Pulpa keine Odontoblastenschichte zu bemerken; in der ganzen Kronenpulpa sind die Bindegewebszellen in Nester geordnet, und zwar haben diese Zellen grosse, runde, stark tingirbare Kerne und wenig Protoplasma. Die Wände der Nester sind longitudinale Bündel bildende Bindegewebsfasern (Fig. 43). Die in den Zellennestern gefundenen Zellen unterscheiden sich von den gewöhnlichen Bindegewebszellen dadurch, dass sie rund sind, keine Fortsätze haben und mit den Bindewebsfasern in keiner Verbindung stehen; sie repräsentiren daher in reger Theilung sich befindende Zellen. Die Grösse der Nester ist sehr verschieden. Man findet deren mit 30, andere mit blos 3—4 Zellen.

Wir können mit Sicherheit annehmen, dass bei dieser Erkrankungsform gemeinsam mit der starken Zellenproliferation auch eine Gewebszerstörung, eine Ulceration einhergeht. Wir folgern das aus dem Umstande, dass die Odontoblastenschichte ganz zu Grunde geht, und dass sich an der Oberfläche ein aus Gewebsdetritus und Eiterzellen bestehender Belag befindet. Dieser ulceröse Process ist Folge der chemischen Zersetzungsproducte, die sich in der cariösen Höhle bilden und die Pulpa fortwährend umspülen.

Objective und subjective Symptome. Die Erkennung dieser Erkrankungsform der Pulpa ist sehr leicht; wir finden diese wie oben beschrieben, ferner leicht blutend, so dass nach Berührung mittelst der Sonde oft eine profuse Blutung entsteht. Wenn wir mit der Sonde tiefer hineindringen, finden wir, dass das rundliche Gebilde mit scharf

contourirten Grenzen in einen dünnen Gewebsstrang übergeht, und am Uebergangspunkte treffen wir einen scharf hervorspringenden Saum, der durch das Dentin des Pulpahöhlengewölbes gebildet wird.

Die Berührung des granulirenden Pulpakörpers, ja sogar das tiefere Eindringen in denselben verursacht dem Patienten keinen Schmerz, höchstens ein unangenehmes Gefühl, nur wird dem Patienten die darauffolgende Blutung sehr lästig.

Man würde glauben, dass der grossen Hyperämie zufolge sich auf collateralem Wege bei dieser Erkrankungsform auch Periodontitis entwickelt, die Erfahrung lehrt aber, dass dies nicht der Fall ist.

Die Wucherung der Kronenpulpa geht bei Molaren meist aus zwei Pulpahörnern hervor, und zwar aus denjenigen, die in Folge der Caries am Frühesten blossgelegt wurden. Bei einwurzeligen Zähnen kommt diese Krankheit sehr selten vor, und dann geht die Granulation von der ganzen Oberfläche der Kronenpulpa aus.

Die Beschwerden, wegen welcher Patienten unsere Hilfe bei dieser Erkrankung in Anspruch nehmen, sind: Eine dauernde unangenehme Empfindung in dem Zahne, die nur dann schmerzhaft wird, wenn der Zahn beim Kauen mechanischen Reizen ausgesetzt wird. Um diesem Schmerz auszuweichen, bemühen sich die Kranken, nicht auf der Seite zu kauen, wo der kranke Zahn ist. Ferner ist den Patienten die sehr oft auftretende Blutung sehr lästig, zu deren Hervorrufung die leiseste Berührung des granulirenden Gewebes mit dem Zahnstocher oder mit der Zahnbürste genügt. Temperaturunterschiede verursachen dem Patienten keine Schmerzen, nur eine unangenehme Empfindung, und wird dieselbe genau localisirt.

4. Pulpitis chronica gangraenosa. Chronisch gangränöse Pulpaentzündung.

Patho-Histologie. Wedl[18]) betont bei Beschreibung der Pulpagangrän, dass es möglich sei, dass ein Theil der Pulpa schon gangränös werde, während ein anderer Theil derselben Pulpa sich noch im Stadium der Entzündung befinde. Diese Form nennen wir Pulpitis chronica gangraenosa und sagen, dass jene Fälle von Pulpitis als chronica gangraenosa anzusehen sind, in welchen nur ein Pulpahorn gangränös zerfallen ist, welches durch eine scharfe Demarcationslinie von den übrigen intacten oder auch entzündeten Pulpatheilen geschieden ist. Der gangränöse Zerfall kann sich auch auf einen grösseren Theil der Pulpakrone beziehen, nur ist dann immer auch ein intactes oder im Stadium der Entzündung sich befindendes und nicht gangränöses Gebiet an der Pulpa zu beobachten. Die Demarcationslinie ist in manchen Fällen an der Pulpa schon makroskopisch sichtbar.

Diese Erkrankungsform finden wir auch bei Witzel[48]) beschrieben und mit einer Tafel illustrirt, auf welcher aber nicht die ganze Pulpa, sondern eben die „zerfallene Gewebsmasse von der Oberfläche einer partiell entzündeten Pulpakrone" abgebildet ist.

Der Ausgangspunkt der Pulpitis chronica gangraenosa ist kein constanter, da z. B. der Process in Folge Dentincaries an der Kronenpulpa beginnen kann, während in anderen Fällen in Folge einer Wurzelhautentzündung die Wurzelpulpa der Schauplatz des Beginnes von Gangrän sein kann, welche von unten zur Kronenpulpa ihren Weg nimmt. Scheff jun.[100]) beschrieb einen Fall, der wohl selten vorzukommen pflegt und bei welchem weder Caries an der Krone noch Periostitis nachzuweisen waren. Bei der Theilung des Zahnes zeigte sich die ganze Pulpa gangraenös zerfallen. Auf welchem Wege die Sepsis zur Pulpa getreten war, konnte nicht eruirt werden. Das mikroskopische Bild, das wir bei dieser Erkrankung finden, ist nicht immer das gleiche, denn es variirt je nach dem Grade, in welchem der gangränöse Process sich in der Pulpa entwickelte. In den Fällen, wo der Zerfall des Gewebes noch ein geringer ist und man aus der Pulpa noch Schnitte verfertigen kann, finden wir meistens die Seitentheile der Pulpa schwach tingirt, weil daselbst das Gewebe aus vollkommen homogenen Fasern besteht; gegen die Mitte der Pulpa sind zahlreiche Granulationszellen und zwischen denselben Colonien von Bacillen zu finden. Die Länge und Breite dieser Bacillen ist variabel. Sie liegen einzeln oder in Gruppen von Zweien, mit einander spitze Winkel bildend, oder auch kreuz und quer übereinandergelagert. In den längeren und dichteren Bacillen sind sehr deutlich Sporen zu beobachten, in einem Bacillus je zwei bis drei. Diese Bacillen sind **blos bis zur** Demarcationslinie zu finden, hören unter dieser Stelle plötzlich auf und machen wieder einem homogenen Gewebe Platz. (Fig. 44 *a*, *b*.)



Fig. 44 *a*.
Vergr. 30.

Pulpitis chronica gangraenosa. Ganzer Pulpalängsschnitt. Die Oberfläche der Pulpa ist zerfasert, Odontoblastenschichte fehlt. 1.-2. Granulationszellen und Bacillen, 3. Wurzelpulpa.

In anderen Fällen, in welchen die Gangrän schon so weit vorgeschritten ist, dass die ganze Pulpakrone zu Detritus wird, finden wir bald longitudinale Fäden bildende, bald gerade oder schwach gekrümmte, auch S-förmige Leptothrixfäden, welche deutlich wahrnehmbare Gliederung zeigen. In anderen Gesichtsfeldern sind Colonien von Mikrokokken sowie Streptokokken zu sehen.

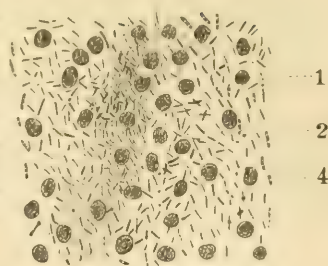


Fig. 44 *b*.
Vergr. 690.
Theil aus Fig. 26 *a*, u. zw. der mit 2 bezeichnete Theil. 1. Granulationszellen, 2. Bacillen ohne Sporen, 3. Bacillen mit Sporen.

Der Umstand, dass so vielerlei Mikrokokken und Bacillen mannigfacher Grösse und Anordnung bei dieser pathologischen Form zu finden sind, macht es schwer, zu entscheiden, welche dieser Mikroorganismen Krankheitserreger sind. Dieser Zweifel könnte durch Impfversuche an gesunden Pulpen mit Reinculturen beseitigt werden und es bleibt der Zukunft anheimgestellt, diese äusserst interessante und wichtige Frage zu lösen. Solche Versuche wurden jüngst durch Miller[109]) gemacht. Die hier gegebenen Illustrationen beweisen nur, dass die Mikroorganismen, welche in derartig erkrankten Pulpen vorkommen, so mannigfach sind, dass man weder die eine, noch die andere Art als Krankheitserreger betrachten kann. Dennoch können wir mit Sicherheit sagen, dass hier pathogene Mikroorganismen vorhanden sind, denn nur so können wir es erklären, dass in einem Falle eine mit Gangrän einhergehende chronische Entzündung, in einem anderen Falle wieder eine chronisch verlaufende eiterige Entzündung u. s. w. entsteht.

Soviel steht fest, dass die mikroskopische Diagnose dieser Form ohne Schwierigkeiten gestellt werden können wird, sobald wir ausser durch Bacillen-Invasion entstandenen gangränösen Stellen auch Pulpatheile finden, welche von den ersteren durch eine Demarcationslinie getrennt sind, in denen lebhafte Cariomytosis beobachtet wird und wo Gangrän im Gefolge von Mikroorganismen noch nicht Platz gegriffen hat.

Um die Bacillen und Mikrokokken in der Pulpa sichtbar zu machen, eignet sich am besten die Behandlung mit wässerigem Safranin. Die stark gefärbten Präparate werden mit Alkohol aufgehellt. In den auf diese Weise verfertigten Präparaten präsentirt sich die Grundsubstanz ganz blass, während die Mikroorganismen die dem Safranin eigene röthliche Farbe zeigen.

Objective und subjective Symptome. Aus den mikroskopischen Befunden ist das Wesen dieser Krankheit erklärbar. Wir haben es mit einer chronischen Entzündung der Pulpa zu thun, die schliesslich zur

Gangrän der Gewebe führt. Es hängt vom Zeitpunkte des Beginnes der Entzündung ab, welche Symptome wir bei Untersuchung des Zahnes finden. Es ist möglich, dass wir an der Krone des Zahnes nur einen kleinen cariösen Punkt finden, von dem sich ein cariöser Gang bis zu einem Pulpahorn erstreckt. Es kommt aber auch vor, dass die Caries, obzwar sie sich an der Kronenoberfläche nur als ein kleiner schwarzer Punkt präsentirt, in der Tiefe an Ausdehnung zunimmt, so dass die Kronenpulpa grösstentheils von cariösem erweichten Dentin bedeckt ist. Am häufigsten jedoch finden wir bei dieser Erkrankung den grössten Theil der Krone zerstört, die Pulpa an mehreren Stellen exponirt und an den nicht exponirten Stellen von knorpelweichem Dentin bedeckt. Die Pulpa selbst besteht an der Oberfläche aus Gewebsdetritus-Massen, die sich um so tiefer gegen die Wurzelpulpen erstrecken, je früher der Erkrankungsprocess begonnen hat. Wenn wir daher mit der Sonde das Pulpagewebe berühren, so empfindet der Patient gar keine Schmerzen, erst wenn wir mit der Sonde tiefer eindringen, gelangen wir zu Theilen, deren Berührung heftige Schmerzen verursacht. Wir können aber auch die Diagnose mit Wahrscheinlichkeit schon stellen, wenn wir noch keinen schmerzenden Theil der Pulpa berühren, denn wenn die Gangrän auch nur einen sehr peripherischen Theil der Pulpa betroffen hat, können wir an der Sonde nach Penetrirung des Pulpahöhlen-Gewölbes schon gangränösen Geruch constatiren. Dringen wir aber mit der Sonde tiefer und finden trotz des gangränösen Geruches doch eine Stelle in der Pulpa, die auf Berührung Schmerzen verursacht, so können wir die Diagnose mit Sicherheit auf P u l p i t i s c h r o n i c a g a n g r a e n o s a stellen.

Sehr oft gesellt sich zu dieser Erkrankungsform der Pulpa eine apicale Wurzelhaut-Entzündung, und zwar in den Fällen, wo das Absterben des Pulpagewebes fortschreitet und endlich bis zu einer Wurzelspitze gelangt.

Die Schmerzen sind nicht immer von gleicher Intensität. In Fällen, wo sich die Entzündung auf die übrigen Theile der Pulpa nur schleichend fortpflanzt, sind die Schmerzen denen der a c u t e n p a r t i e l l e n P u l p i t i s gleich, da wir es eigentlich auch hier mit einer partiell entzündeten Pulpa zu thun haben, nur mit dem Unterschiede, dass der Ausgang der Entzündung das Absterben der Gewebe ist. In Fällen jedoch, wo die Entzündung mit einemmale die ganze Kronenpulpa betrifft, und das Absterben des Pulpagewebes langsamer vorwärtsschreitet, kann die P u l p i t i s c h r o n i c a g a n g r a e n o s a beinahe solche Schmerzen verursachen, wie eine a c u t e t o t a l e P u l p i t i s. Gewöhnlich jedoch finden wir nicht diesen Verlauf, sondern die Schmerzanfälle, die nur selten spontan, eher auf äussere Einflüsse auftreten, haben die Dauer von $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde, und

auch dann treten keine vollständige Intermissionen, sondern nur Remissionen ein, so dass der Patient seinen Zahn fortwährend fühlt. Da aber die Remissionen oft Tage lang dauern, so kommt es vor, dass der Kranke einen mit dieser Krankheit behafteten Zahn sehr lange im Munde behält, ohne Hilfe in Anspruch zu nehmen. Um so eher kann das geschehen, da es auch vorkommt, dass ein solcher Zahn nach dem ersten Schmerzanfalle Monate lang dem Patienten Ruhe lässt, weil der entzündete Theil gleich gangränös wurde und sich sozusagen loslöste, so dass die übrigen Theile der Pulpa unentzündet blieben; erst wenn die gangränösen Theile wegen der cariösen Verhältnisse nicht eliminirt werden können, erregen sie als septische Stoffe eine weitere Entzündung in den bis jetzt gesund gebliebenen Pulpatheilen. So geschieht es oft, dass die Patienten bei dieser Erkrankung nicht so sehr der Schmerzen, sondern des unangenehmen Geruches halber, den der Zahn verursacht, unsere Hilfe in Anspruch nehmen.

5. Gangraena pulpae totalis. Totale Gangrän der Pulpa.

Patho-Histologie. Die mit diesem Leiden behaftete Pulpa präsentirt sich in vielen Fällen, wie dies Wedl[48]) beschreibt, als schmutzig grünlich-braune oder graue zerfallende Masse; oder die mittleren Theile der Pulpa zerfallen und aus der ganzen Pulpa wird nach und nach eine, an der Dentinwand fest anhaftende, schmutziggraue, sehr dünne Membran (Gangraena humida); in seltenen Fällen behält die Pulpa ihre Consistenz (Gangraena sicca).

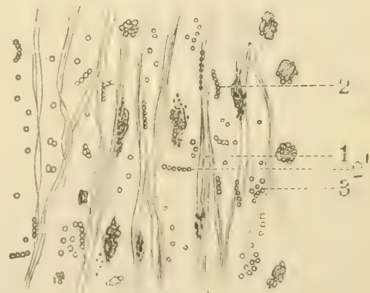


Fig. 45.
Vergr. 690.
Gangraena pulpae totalis im Stadium des Zerfalles zu Detritus. 1. Degenerirte Bindegewebsfasern, 2-2' Mikrokokken in Längsreihen, 3. Mikrokokken in Gruppen geordnet.

In aus solchem Detritus verfertigten Präparaten sind nur hie und da Ueberreste des Pulpagewebes zu sehen, einige Fasern, zwischen denen Mikrokokken und Bacillen verschiedener Grösse bald einzeln oder zu Zweien, bald mehrere in Gruppen Platz nehmen (Fig. 45).

Die hier gefundenen Bacillen unterscheiden sich von jenen bei Pulpitis chronica gangraenosa dadurch, dass sie um vieles kürzer sind als jene, und nicht in unbestimmt begrenzten Colonien, sondern in von Fasern umgebenen Nestern liegen (Fig. 46), welche an den Präparaten schon mit unbewaffnetem Auge leicht zu bemerken sind, da diese Stellen stärker tingirt erscheinen. Die Bacillencolonien sind in der Pulpakrone viel häufiger als im Wurzeltheile.

Begreiflicher Weise sind jene Fälle von Gangraena pulpae totalis, bei welchen die Pulpa vollkommen zu Detritus zerfiel, unter dem Mikroskope von Pulpitis chronica gangraenosa nicht zu unterscheiden, vorausgesetzt, dass wir bei letzterer Form jene Theile der Pulpa zum Vergleich heranziehen, die gangränös sind.

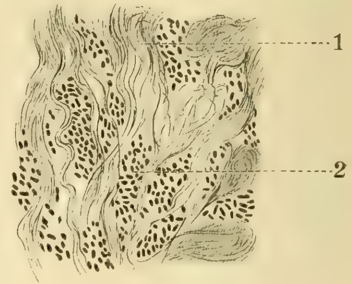


Fig. 46.
Vergr. 690.
Gangraena pulpae totalis; Kronenpulpatheil. 1. Zerfasertes Bindegewebe, 2. Bacillen-Colonien.

Wenn aber die Consistenz der Pulpa das Verfertigen von Schnittpräparaten zulässt, so wird Gangraena pulpae totalis an dem gänzlichen Mangel der Zellenelemente, Zerfaserung des noch vorhandenen Pulpagewebes, matten wächsernen Glanz der Fasern, ferner an den zwischen den Fasern befindlichen Colonien kürzerer Bacillen und Mikrokokken und an dem Fehlen einer Demarcationslinie zu erkennen sein. Bei Pulpitis chronica gangraenosa hingegen sind die im entzündeten Theile der Pulpa vorzufindende lebhafte Cariomytosis, die scharfe Grenze zwischen den gangränösen und den entzündeten Theilen, die mit zahlreichen Sporen versehenen Bacillen, welche nicht in Nestern, sondern diffus zerstreut im Gewebe daliegen, maassgebend.

Objective und subjective Symptome. Die Gangraena pulpae totalis entsteht in den meisten Fällen aus der Pulpitis chronica gangraenosa, wenn bei letzterer der Entzündungsprocess schon abgelaufen ist und nunmehr die ganze Pulpa gangränös wurde. Die Aufnahme derselben als selbständige Krankheitsform scheint dennoch gerechtfertigt, wenn wir bedenken, dass Fälle vorkommen, wo wir bei Patienten nicht nur in einem Zahne, sondern oft genug auch in vielen Zähnen die Pulpa total abgestorben finden. Die Kronen dieser Zähne sind sehr defect, oft finden wir statt des Kronentheils nur noch kleine Stümpfe, und auf Befragen des Kranken erfahren wir, dass er noch nie Zahnschmerzen gehabt habe; nur seine Zähne verfärbten sich, wurden immer mehr hohl und bröckelten sich endlich ab.

Wir müssen also annehmen, dass, wenn auch die Pulpagangrän an irgend welcher Pulpaspitze durch Infection vom cariösen Dentin aus begonnen hatte, die Entzündungserscheinungen, welche die Entstehung der Gangrän bedingen, manchesmal ganz in den Hintergrund treten: kein Schmerz, kein Unbehagen, keine Symptome der Wurzelhautentzündung sich einstellen und die Pulpa dennoch total gangränös wird.

Obzwar daher die Gangraena pulpae totalis in den meisten Fällen als Ausgang der Pulpitis chronica gangraenosa zu betrachten ist, so kann doch auch in manchen Fällen Gangraena pulpae totalis autochthon, ohne vorhergehende Entzündung sich ausbilden, so dass sie als Fortsetzung der Caries anzusehen wäre, welche im Wesen nichts Anderes ist, als Gangrän der harten Zahngebilde.

Die Erkennung dieser Erkrankung macht keine Schwierigkeiten. Der Zahn ist verfärbt, dunkelgrau, bläulichgrau, manchesmal dunkelrothbraun. Die an dem, dem Zahnhalse nahe liegenden Dritttheile der Krone meistens sichtbare Verfärbung ist, wenn die übrigen Theile der Krone ziemlich conservirt sind, charakteristisch. Wir können mit der Sonde in alle Theile der Pulpahöhle bis an das Ende des Wurzelcanales eindringen, ohne dem Patienten den geringsten Schmerz zu verursachen, und nach Herausnahme der Sonde verspüren wir den charakteristischen gangränösen Geruch.

Die Art des Geruches ist verschiedenartig, je nach dem Gangraena pulpae humida oder sicca vorhanden ist. Im ersteren Falle ist der Geruch ein fauliger, penetranter, in Verwesung begriffenem Fleische ähnlicher, im zweiten Falle ist der gangränöse Geruch nicht so ausgeprägt und hat Aehnlichkeit mit in saurer Gährung befindlichen Substanzen. Ferner ist zu bemerken, dass bei Gangraena humida sich meistens eine Wurzelhautentzündung ausbildet, während dieselbe bei Gangraena sicca gewöhnlich fehlt.

Hat der Kranke keine Wurzelhautentzündung, so verursacht ihm die Gangraena pulpae totalis ausser dem unangenehmen Geruche und dem Hohlsein des Zahnes gar keine Unannehmlichkeiten. Sehr oft werden Patienten auf dieses Leiden erst aufmerksam gemacht, wenn es die vorderen Zähne befällt, da dieselben verfärbt werden und dadurch von den anderen Zähnen sehr abstechen.

Pulpitis der Milchzähne.

Die Milchschneidezähne und Eckzähne werden gewöhnlich von der Pulpitis verschont, da bei diesen Zahngattungen die Caries penetrans, die Hauptursache der Pulpitiden, ziemlich selten ist; nur die Milchbackenzähne zeigen ziemlich oft Entzündungen der Pulpa. Charakteristisch ist, dass die acuten Pulpitisformen verhältnismässig seltener vorkommen, als die chronischen; noch häufiger bildet sich Gangrän der Pulpa aus. Dieser Vorgang ist so zu erklären, dass die Pulpen der Milchzähne sehr blutreich sind, und bei der Entstehung einer Entzündung sich sehr leicht eine passive Hyperämie, oder gar eine Stasis ausbildet, die hernach zu Gangrän der Pulpa führt. Ferner ist zu bemerken, dass Pulpitis in

den Milchzähnen meistens vom Anfang des vierten bis zum siebenten Lebensjahre vorkommt, hingegen später schon viel seltener ist, und zwar aus dem Grunde, weil dem Verluste der Milchzähne oft eine Atrophie der Pulpa vorausgeht, die dem Auftreten der Pulpitis keinen günstigen Boden liefert. Wenn mit der Resorption der Milchzähne, welche regelmässig an der Wurzelspitze beginnt, auch der Zusammenhang der Nerven der Pulpa mit den übrigen Nervenbahnen unterbrochen wird, können von der Pulpa aus keine Schmerzen mehr entstehen. Bei jüngeren Kinder kommen dagegen häufig genug Schmerzen vor, die durch Pulpitis verursacht werden und die Hilfe des Zahnarztes nothwendig machen.

B. Atrophie der Pulpa.

Wenn die Entzündungen der Pulpa für den practischen Zahnarzt von grosser Wichtigkeit sind, da sie sehr oft den Gegenstand der Behandlung bilden, so ist die Atrophie der Pulpa vom praktischen Gesichtspunkte von untergeordneter Bedeutung, denn die mit Atrophie der Pulpa behafteten Zähne verursachen nur in seltenen Fällen Unannehmlichkeiten und bilden daher auch selten den Gegenstand der Behandlung. Dieser Umstand mag die Ursache sein, dass die Atrophie der Pulpa in den Lehrbüchern meistens nur mit einigen Worten erwähnt wird. Nur Albrecht[6]) und Wedl[48]) beschreiben diese Krankheitsform genau: ihre Beschreibungen beziehen sich hauptsächlich auf die histologischen Verhältnisse der atrophischen Pulpa.

Betreff der pathologischen Veränderungen bei Atrophie der Pulpa sagt Albrecht Folgendes: „Die Atrophie der Pulpa zeigt sich durch Abnahme der Gefässbildung, Verringerung ihres Umfanges und Veränderung ihrer Färbung, das Organ wird blasser, dünner und erscheint zuletzt nur als ein dünner, weisser Strang. Dieser Zustand tritt physiologisch im späteren Alter ein, wo die Pulpahöhle unter Ablagerung von Zahnbeinsubstanz sich mehr und mehr verengt und ihr Inhalt, endlich durch die von allen Seiten stattfindende Compression und vielleicht auch durch Erschöpfung der eigenen Thätigkeit zu Grunde geht."

Manchmal kann sich auch Atrophie der Pulpa als Ausgang einer chronischen, parenchymatösen Pulpaentzündung ausbilden. Bei Behandlung dieser Entzündungsform erwähnte ich, dass in Folge der Hyperämie, die dieselbe begleitet, die Gewebselemente der Pulpa atrophiren und an Stelle des faserigen ein adenoides Bindegewebe mit sehr weiten Maschen tritt. Manchmal endlich kommt Atrophie der Pulpa ohne jede nachweisbare Ursache vor.

Da die Atrophie der Pulpa einmal als senile Veränderung auftritt, ein anderesmal hingegen aus einer Entzündung sich ausbildet, müssen

wir in ätiologischer Hinsicht Wedl's Annahme als gerechtfertigt betrachten, indem er primäre oder senile und secundäre oder consecutive Atrophie unterscheidet. Dieser Autor findet bei Atrophie der Pulpa vorwiegend die fettige Degeneration der Pulpaelemente charakteristisch und die Schmerzlosigkeit dieser Erkrankung soll eben daraus erklärt werden, dass auch die Nervenelemente der Pulpa fettig degeneriren. Daraus geht hervor, dass man bis nun unter Atrophie der Pulpa kein einheitliches Bild verstand, sondern unter diesem Namen alle degenerativen Processe zusammenfasste, die in der Pulpa unter gewissen Verhältnissen zur Ausbildung kommen und mit Schrumpfung des Gewebes sowie mit Verminderung des Volumens der Pulpa einhergehen.

Vom klinischen Standpunkte aber müssen wir die Atrophie der Pulpa genauer präcisiren und sagen, dass wir nur in jenen Fällen Atrophie der Pulpa annehmen, wo das Gewebe der Pulpa sich nur quantitativ verändert, d. h. vermindert; während die Fälle, wo auch qualitative Veränderungen des Pulpagewebes vorkommen, z. B. fettige Degeneration, trockene Gangrän, nicht als Atrophie, sondern als Degeneration des Pulpagewebes zu betrachten sind.

Diese Unterscheidung müssen wir speciell wegen der trockenen Gangrän der Pulpa machen, denn in beiden Fällen ist die Pulpa in ihrem Volumen verringert, die Farbe verändert; in beiden Fällen füllt die Pulpa den Pulpacanal nicht gänzlich aus, und dennoch sind die zwei Veränderungen grundverschieden; denn die Atrophie kann als seniler physiologischer Process betrachtet werden; hingegen ist die trockene Gangrän die Folge einer chronischen und latent verlaufenden Entzündung. Die beiden Erkrankungsformen können u. A. von einander unterschieden werden durch einen mehr oder minder ausgesprochenen Geruch, welcher bei Atrophie der Pulpa vollständig fehlt. Wir sehen daraus, dass bei trockener Gangrän im Gewebe der Pulpa auch chemische Veränderungen stattfinden, die mit der Bildung von gewissen Fettsäuren einhergehen, während bei Atrophie der Pulpa nur das Gewebe zusammenschrumpft, ohne seine chemischen Eigenschaften zu verändern. Ausser dem Geruch, der bei trockener Gangrän vorkommt, ist auch in der Consistenz der Pulpa bei den zwei Erkrankungsformen ein Unterschied zu finden, indem bei einfacher Atrophie die Pulpa nicht erweicht, sondern eher lederartig zähe ist, während bei trockener Gangrän das Gewebe bei Berührung leicht zerfällt. Die Verminderung des Volumens ist bei der ersten Erkrankungsform eine bedeutendere, als bei der letzteren, ferner ist bei Atrophie die Pulpa meist ganz weiss oder weissgrau, bei trockener Gangrän mehr bräunlich und fleckig.

Betreffs der histologischen Veränderungen unterscheiden wir nach Wedl (l. c.) drei Arten von Pulpaatrophie, und zwar:

1. Atrophia pulpae simplex. Wir finden diese bei älteren Individuen, deren Zähne stark abgenützt sind, die aber keine Caries zeigen und meistens gar keinen Schmerz verursachen. Die histologischen Veränderungen bestehen darin, dass das Gewebe der Pulpa sich den verengerten Pulpacanälen gemäss bedeutend vermindert hat und dass theilweise eine fettige Degeneration, theilweise eine Verkalkung des Pulpagewebes stattfindet. Die Verkalkung erfolgt nach Wedl entweder dadurch, dass die Zellen selbst verkalken oder dass sich Kalksalze aus der Blutbahn in die organische Substanz ablagern. Die Kalkablagerungen besitzen starkes Lichtbrechungsvermögen und brechen auch das Licht doppelt. Nach Zusatz von Salzsäure lösen sich die Verkalkungen unter stetigem Aufsteigen von Gasblasen gänzlich auf und hinterlassen die atrophisirte organische Substanz.

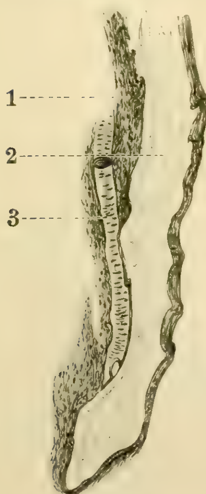


Fig. 47.
Vergr. 100.
Atrophia pulpae sclerotica. 1. Nicht sclerotisirter Theil der Pulpa, 2. Sclerotischer Streifen, 3. Blutgefäss.

2. Atrophia pulpae sclerotica; diese kommt in den seltensten Fällen zur Beobachtung, ist aber in ihren histologischen Veränderungen durch Wedl's Beschreibung genügend bekannt. Die Sclerose des Pulpagewebes erstreckt sich in selteneren Fällen auf die ganze Pulpa, betrifft vielmehr gewöhnlich nur einige Theile derselben, wie ich es in zwei Fällen von Atrophia pulpae sclerotica gefunden habe. In einem Falle war die dem Zahne entnommene Pulpa von viel geringerem Volumen und dichterer Consistenz als gewöhnlich, zugleich nicht weiss, sondern braun. Alle dieser Pulpa entnommenen Präparate zeigten ein die Mitte derselben durchschneidendes, nicht tingirbares, fast homogenes, unregelmässig verlaufendes Gebiet, in welchem hie und da dünne Fasern verliefen, und dem beiderseits angrenzend intacte Pulpatheile zu finden waren. Auf der einen Seite war überdies ein longitudinal verlaufendes Gefäss zu sehen (Fig. 47).

Im zweiten Falle zog der sclerotische Theil gleichfalls durch die Mitte der Pulpa, doch war er erheblich kleiner, so dass die Pulpa in grosser Ausdehnung unveränderte Bindegewebsfasern und Zellenkerne präsentirt (Fig. 48).

3. Atrophia pulpae reticularis (Wedl). Diese Form tritt nach Wedl als selbstständige, allem Anscheine nach ohne Schmerz und chronisch verlaufende Gewebsinvolution hauptsächlich an ab-

geriebenen Zähnen im vorgerückten Alter, aber auch an Milchzähnen, und zwar am auffälligsten an einwurzeligen auf. Solche Pulpen sind nach Wedl abgeplattet, geschrumpft, die sonst glatte Oberfläche ist feinzackig, die Farbe dunkel graugelb oder braunröthlich von geringerem oder grösserem Gehalt an nekrotischem Blut. Die Pulpen sind trocken, spröde, pergamentartig; sie quellen in Essigsäure fast gar nicht auf und auch das Bindegewebe lässt sich schwer aufhellen. Die Pulpa ist oft dünn und durchscheinend wie Seidenpapier.

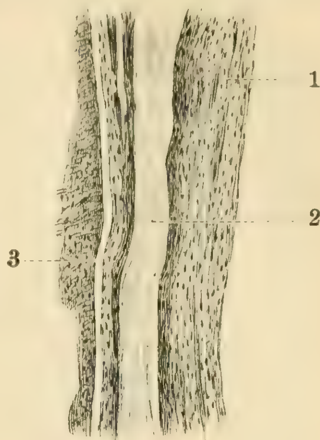


Fig. 48.
Vergr. 100.
Atrophia pulpae sclerotica.
1. Unveränd. Pulpagewebe, 2. Sclerotischer Theil, 3. Längsschnitt eines Blutgefässes.

Objective und subjective Symptome. Da die Patienten bei Atrophie der Pulpa in ihrem Zahne gar keinen Schmerz verspüren, da ferner solche Zähne in ihren Alveolen ganz fest sitzen, chronische Wurzelhautentzündungen nur in den seltensten Fällen sich dazu gesellen, so kommen Fälle von Pulpa-Atrophie nur dann zur Beobachtung, wenn an solchen Zähnen infolge von starkem Kauen eine apicale acute Wurzelhautentzündung sich ausbildet, die aber mit der Veränderung der Pulpa in gar keinem Zusammenhange steht, sondern mehr als traumatische Entzündung betrachtet werden kann. Die Atrophie der Pulpa begünstigt eine derartige Wurzelhautentzündung nur insoferne, als ein solcher Zahn äusseren Einflüssen gegenüber weniger widerstandsfähig ist.

Wir finden in diesen Fällen, dass die Zähne äusserlich vollkommen intact sind. Caries ist an ihnen nicht bemerkbar, ebensowenig eine chronische Wurzelhautentzündung, die auf eine vorhergegangene entzündliche Veränderung der Pulpa schliessen liesse. Die Krone des Zahnes ist stark abgenützt, der Halstheil des Zahnes meist dentirt. In den meisten Fällen sind diese Zähne beim Kauacte sehr in Anspruch genommen, entweder dadurch, dass es alleinstehende Molaren sind, deren Nachbarn schon vor langer Zeit extrahirt worden sind, oder es sind untere Schneidezähne, die beim Kauacte deshalb stark benützt worden sind, weil die Molaren gänzlich fehlen. Es sind ferner meistens Zähne älterer Individuen, die bereits das 45. Lebensjahr überschritten haben.

Ist an diesen Zähnen eine apicale traumatische Wurzelhautentzündung nicht ausgebildet, so sind sie weder auf Druck, noch auf Percussion mit einem Instrumente empfindlich, sie reagiren weder auf Bespritzen mit kaltem, noch mit warmen Wasser; sie sind nicht verfärbt, nur ist

ihr Glanz meist verloren gegangen, indem sie im Verhältnisse zu ihren Nachbarn opac erscheinen.

Aus dem Obigen geht hervor, dass mit solchen Leiden behaftete Zähne einer ärztlichen Behandlung nicht unterzogen werden; sollte die eventuell auftretende apicale Wurzelhautentzündung doch den Patienten belästigen, so ist Antiphlogose, ferner Abfeilen des Antagonisten zu empfehlen.

Mit der Atrophie der Pulpa bringen wir jene pathologischen Fälle in Verbindung, welche Arkövy[105]) mit dem Namen Dissolutio pulpae absoluta nennt. „Es ist dies das vollkommene Verschwinden der Pulpa aus der Pulpahöhle, und zwar in dem Maasse, dass man selbst mikroskopisch kaum eine Spur derselben nachzuweisen vermag. Derartige Zähne sind äusserlich vollkommen intact, wodurch das Verschwinden der Pulpa als auf Caries beruhend nicht zurückgeführt werden kann, oder der Process findet sich an bereits kunstgerecht gefüllten Zähnen, wo jedoch zwischen der Füllung und der Pulpahöhle eine dünne, jedoch intacte, gesunde Schichte Dentins gelegen ist.“ Ueber den Process, der hier vorgegangen sein mag, sagt Arkövy, dass die Pulpa einer Infection ausgesetzt war, die zu keiner vollständigen Entwicklung gelangte, aber dennoch hinreichte, um die Ernährung der Pulpa durch eine Reihe von Jahren (etwa im Verlaufe von 8 bis 10 Jahren) so zu beeinträchtigen, dass dadurch gleichzeitig sich irgend ein Resorptionsvorgang vollzog, und zwar in der Weise, dass zuerst die peripheren Enden der Pulpaspitzen auf diese Art erkrankten und die seitens der normalen Pulpa erfolgte Reaction schichtenweise die inficirten Gebiete zur Resorption führte, bis schliesslich der Process sich zum Foramen apicale erstreckte.

C. Neubildungen der Pulpa.

Neoplasmata pulpae.

Zu den Neubildungen der Pulpa rechnen wir den Pulpapolyp, ferner die Kalkconcremente und die Neubildungen von Dentinsubstanz im Gewebe der Pulpa.

1. Der Pulpapolyp.

Der Pulpapolyp[16]) ist die Folge einer chronischen hypertrophischen Entzündung des Pulpagewebes, daher vom histologischen Standpunkte ziemlich identisch mit der Pulpitis chronica hypertrophica granulomatosa, indem wir auch beim Pulpapolyp unter dem Mikroskope theils longitudinal, theils transversal verlaufende Bindegewebsfasern finden, zwischen denen nesterförmig gelagerte Bindegewebszellen liegen. Diese Zellen sind charakterisirt durch ihre runde Form, durch ihre grossen

Zellenkerne und dadurch, dass sie keine Fortsätze besitzen. Wir sehen daher dasselbe Bild wie bei der Pulpitis chronica hypertrophica granulomatosa.

Vom klinischen Standpunkte jedoch müssen wir zwischen dem Pulpapolyp und Pulpitis chronica hypertrophica granulomatosa einen Unterschied machen. Im letzteren Falle nämlich ist nach Arkövy die aus der Pulpa hervorquellende granulirende Fläche eine hirse- bis erbsenkorngrosse, weiche, wenig consistente und erstreckt sich blos auf eine oder zwei Pulpaspitzen. Der Pulpapolyp hingegen (den Arkövy als Pulpitis chronica sarcomatosa bezeichnet), ist eine durch Wucherung des Pulpagewebes gebildete, compacte, consistente Neubildung (Neoplasma), welche „genau begrenzt, zumeist glatt und nur zeitweilig klein lobulär, minder blutend — und was die Hauptsache ist — auf das ganze Pulpahöhlengewölbe ausgedehnt, angetroffen wird, ausserdem noch einen mehr minder beträchtlichen Theil, ja den ganzen Binnenraum der Kronenhöhle miterfasst".

Die Oberfläche des Pulpapolypen ist gewöhnlich ulcerös und mit Eiter bedeckt, was ein Beweis dafür ist, dass die starke Gewebswucherung an der Oberfläche von einem fortwährenden Gewebszerfall begleitet ist.

Der Pulpapolyp, der gewöhnlich die Kronenhöhle ganz ausfüllt, zeigt, dem Ausgang des Pulpencanals entsprechend, eine geringe Einschnürung, so dass er dadurch gestielt erscheint. Die Blutgefässe des Pulpapolypen sind sehr erweitert und deshalb ist das Gebilde zu Blutungen sehr geneigt.

Die Pulpapolypen kommen in der Mehrzahl der Fälle bei unteren Mahlzähnen vor (können sich jedoch in jedem Zahn bilden.) und zwar bei solchen die einen gemeinsamen Wurzelcanal haben. Ist jedoch die reguläre Wurzelzahl vorhanden, so stammt der Pulpapolyp immer aus dem weitesten Wurzelcanale als directe Fortsetzung der betreffenden Wurzelpulpa: die übrigen Pulpawurzeln scheinen an der Wucherung gar keinen Antheil zu nehmen, und sind entweder unverändert, oder zeigen eine chronische gangränöse Entzündung. Charakteristisch ist nach Arkövy, dass die Wurzelpulpa auch am apicalen Theile eine Verdickung zeigt, wodurch sowohl der gemeinsame, als auch der einzelne Wurzelcanal am Foramen apicale beträchtlich erweitert zu sein pflegt.

Objective und subjective Symptome. Ausser den im pathologischen Theil erwähnten Merkmalen finden wir, dass die cariöse Höhle des Zahnes meistens durch einen rothen, compacten, auf Berührung mit der Sonde leicht blutenden, fleischähnlichen kugelförmigen Körper ausgefüllt ist, der der Pulpahöhle entsprechend stielartig sich verdünnt; wenn wir mit einer geknöpften Sonde vordringen, so

können wir den Zusammenhang des Gebildes mit der Wurzelpulpa nachweisen.

Die mit Pulpapolypen behafteten Zähne sind auf Druck oft unempfindlich, nur wenn an der in Mitleidenschaft gezogenen Wurzelspitze entweder Nekrose oder Periodontitis vorhanden ist, reagirt der Zahn schmerzhaft auf in entsprechender Richtung ausgeübten Druck. In den übrigen Fällen kann der Patient den Zahn sogar beim Kauen breiiger Speisen benützen, doch verursacht dieser durch seine Scharfkantigkeit, durch häufige Blutungen, und den schlechten Geruch viele Unannehmlichkeiten, so dass deshalb die Hilfe des Arztes in Anspruch genommen wird.

2. **Kalkconcremente und Dentinsubstanz-Bildung in der Pulpahöhle.**

Die hierher gehörigen krankhaften Veränderungen der Pulpa werden im nächsten Capitel von Schlenker selbstständig behandelt.

Therapie der Pulpakrankheiten.

Die eigentliche Therapie der Pulpa erstreckt sich nicht nur auf die Behandlung der schon erkrankten Pulpa, welche eine bestimmte, in der Pathologie erwähnte Erkrankungsform zeigt, sondern wir müssen schon bei Behandlung der Caries zu verhüten trachten, dass die Füllung, die zur Verhinderung des Fortschreitens der Caries dient, die Pulpa chemisch, thermisch oder mechanisch reize. Wäre das der Fall, so hätten wir wohl die Caries aber nicht den Zahn geheilt, denn der fortwährende Reiz, den die Füllung auf die Pulpa, — wenn wir letztere nicht berücksichtigen würden — ausüben würde, könnte Entzündung der Pulpa und daher fortwährende Schmerzen verursachen. Wir müssen daher, wenn die Caries schon grössere Dimensionen angenommen hat und nach Excavierung der erkrankten Dentinpartien nur eine sehr dünne gesunde Dentinschicht zurückgeblieben ist, welche die sonst vollständig gesunde, noch nie schmerzhaft gewesene Pulpa deckt, die Füllung so verfertigen, dass die Pulpa auch weiterhin von äusseren Reizen verschont bleibt. Ebenso müssen wir verfahren, wenn wir beim Excavieren ein Horn der sonst gesunden Pulpa blosslegen.

In allen diesen Fällen müssen wir die gesunde Pulpa überkappen. Unter Ueberkappung der Pulpa versteht man daher jenes Verfahren, durch welches man die sonst gesunde Pulpa vor denjenigen Gefahren schützt, die ihre Vitalität bedrohen, wenn man die zur Heilung der Caries nötige Füllung in den Zahn einlegt, sei nun die Pulpa noch ganz, aber nur durch eine sehr dünne Dentinschicht bedeckt, oder sei sie während des Excavierens an irgend

einem Punkte exponirt, oder gar vor dem Excavieren blossgelegt worden.

Das Ueberkappen der Pulpa übte Pfaff, wahrscheinlich vor ihm schon andere Zahnärzte auch, im Jahre 1786 aus, u. zw. benützte er zu diesem Zwecke eine dünne concav geschlagene Metallplatte.

Mit den Jahren wurde der Stoff, den man zur Ueberkappung der Pulpa am zweckmässigsten hielt, immer wieder gewechselt; so wurden und werden auch jetzt Kartenpapier, Federkiel, englisches Pflaster, Guttapercha, in Creosot getauchte Baumwolle, Asbest, Chlorzinkcement, Jodoformbrei etc. benützt. In der neuern Zeit empfahl Witzel wieder die Metallkapseln zur Ueberkappung der Pulpa, die in der verschiedensten Form im Handel vorkommen, und deren concave Fläche mit in Carbol angerührtem Zinkoxyd gefüllt gegen die Pulpa hin behutsam aufgesetzt wird.

In der neuesten Zeit wird allgemein ein plastisches, schlecht leitendes Füllungsmaterial empfohlen. Unter diesen Füllungsmaterialien ist an erster Stelle Fletcher's Artificial Dentin zu erwähnen; dieses Material besitzt am vollkommensten alle Eigenschaften, die den Wünschen entsprechen, welche wir bei Ueberkappung der Pulpa erreichen wollen; es reizt die Pulpa weder chemisch, noch thermisch, noch mechanisch, es ist eine schlecht leitende Substanz, und die Anwendung derselben ist eine sehr leichte. Auch das Chlorzinkcement wird zu demselben Zwecke verwendet, nur hat es den Nachtheil, dass es die Pulpa chemisch reizen kann.

Die Ueberkappung der Pulpa ist indicirt in jenen Fällen, wo die Pulpa von einer harten, aber sehr dünnen Dentinschicht bedeckt ist, der Zahn noch nie spontan Schmerzen verursachte, sondern nur gegen thermische Reize (besonders kaltes Wasser) oder mechanische Insulte (beim Kauen eingepresste Speisen) empfindlich war; und wenn diese Empfindlichkeit nicht von längerer Dauer war, sondern nach einigen Minuten wieder aufhörte. Aus dieser Beschreibung geht hervor, dass das Krankheitsbild welches wir mit dem Namen: Pulpitis acuta septica bezeichneten, vollkommen den Indicationen entspricht, welche wir bei Ueberkappung der Pulpa fordern, so dass die Pulpitis acuta septica die einzige Entzündungsform der Pulpa ist, wo wir nicht zur Cauterisirung der Pulpa schreiten müssen, sondern durch Ueberkappung ein günstiges Resultat erhalten können.

Wenn wir das gänzlich erweichte Dentin entfernen und die Höhle genügend desinficiren, so haben wir alles gethan was zur Rückbildung der beginnenden pathologischen Veränderungen der Pulpa nothwendig ist; wir haben den Nährboden der pathogenen Mikroorganismen zerstört und dadurch die Ausbildung einer acuten Pulpaentzündung verhindert.

Viele Autoren halten die Ueberkappung der Pulpa für indicirt auch in den Fällen, wo die Pulpa von einer zwar erweichten Dentinschicht bedeckt ist, die aber noch von knorpelartiger Consistenz ist. In diesen Fällen ist nach meiner Ansicht die Ueberkappung nur unter gewissen Cautelen angezeigt u. zw. nur dann, wenn wir durch eine genau gestellte Differentialdiagnose mit Gewissheit sagen können, dass die Pulpa vollständig gesund ist. Es kann ja sehr oft der Fall sein, dass unter einer solchen erweichten Dentinschicht die Pulpa schon von totaler Gangrän befallen ist, und wenn wir einen solchen Zahn vor Behandlung der Pulpa füllen, so hat der Patient alle Consequenzen einer acuten Periodontitis zu ertragen. Die Anamnese, aus welcher wir erfahren, dass der Zahn noch nie spontane Schmerzen verursacht hat, darf uns nicht verleiten, denn Gangrän der Pulpa kann auch entstehen, ohne dass je Schmerzen oder andere acute Entzündungssymptome sich gezeigt hätten. Wenn wir also ohne Sondirung der Pulpa nicht feststellen können, ob dieselbe intakt ist, halten wir bei knorpelartig erweichter Dentindecke die Ueberkappung der Pulpa für contraindicirt.

Für ebenso contraindicirt halte ich die Ueberkappung der Pulpa in Fällen, wo wir beim Excavieren ein Pulpahorn blossgelegt haben. Wir wollen nämlich durch Ueberkappung der Pulpa erreichen, dass die Pulpa ihre Vitalität erhalte, und nicht allein, dass der Zahn keine Schmerzen verursache. Die Erfahrung lehrt aber, dass wir bei Ueberkappung blossgelegter Pulpen sehr oft Misserfolge haben, welche einerseits darin bestehen, dass sich in kurzer Zeit nach Ueberkappung heftige Schmerzen einstellen in Folge einer acuten ulcerösen Entzündung der Pulpa. Andererseits kommen Fälle vor, dass ein solcher Zahn Monate lang oder sogar ein Jahr ganz gut benützt wird; mit einem Male aber stellen sich die Symptome einer acuten diffusen Periodontitis ein, welche dadurch entstanden ist, dass die überkappte Pulpa successive gangränös wurde, und die gebildeten septischen Stoffe nicht eliminirt werden können.

Witzel gibt in seinem Werke über Pulpakrankheiten an, dass er bei Ueberkappung der Pulpa nach seinen Indicationen und nach seiner sehr sorgfältigen Technik 6 Procent Misserfolge, dagegen bei Devitalisirung und antiseptischer Nachbehandlung der Pulpa nur 2—3 Procent Misserfolge habe. Wir sehen also, dass die Ueberkappung der Pulpa, überhaupt in Fällen, wo sie an beim Excavieren blossgelegten Pulpen angewendet wird, immer ein gewagtes Verfahren ist; zudem fehlen uns bis jetzt literarische Daten, die bezeugen, dass überkappte Pulpen wirklich auch immer ihre Vitalität erhalten. Die Bildung von Ersatzdentin bei Ueberkappung ist auch sehr problematisch, und wenn auch nicht geläugnet werden soll,

dass sich Ersatzdentin bilden kann, so müssen wir doch zugeben, dass, sobald die Ueberkappung ein ziemlich hohes Procent von Misserfolgen gibt, ein Verfahren bei Behandlung des Zahnes vorzuziehen ist, welches uns von Seite der Pulpa mit weniger Gefahren droht, als die Ueberkappung. Wir verstehen darunter die Devitalisation.

Dass die Ueberkappung der Pulpa dennoch eine so grosse Literatur aufweist, und dass man so vielfach bemüht war das Verfahren zu vervollständigen, findet seine Ursache darin, dass man vor der antiseptischen Behandlung der Pulpa auch mit der Devitalisation keine günstigen Erfolge erreichen konnte, weil die cauterisirte und der Verwesung preisgegebene Pulpa nachher viel Uebel anrichtete. Jetzt aber, wo wir durch das antiseptische Verfahren die cauterisirte Pulpa gänzlich unschädlich machen können, ist nicht einzusehen, warum um jeden Preis die Pulpa überkappt werden soll, um so weniger, als wir mit Ueberkappung der Pulpa nur in sehr seltenen Fällen das erreichen, was wir eben erzielen wollen, nämlich die Erhaltung der Vitalität der Pulpa.

Wir theilen daher in dieser Hinsicht vollständig die Ansicht Baume's, der seinerseits die Ueberkappung auch bei blossgelegter Pulpa perhorrescirt. Auch vom patho-histologischen Standpunkte können wir die Ueberkappung bei blossgelegter Pulpa nicht billigen. Es ist nämlich wahrscheinlich, dass, wenn die Caries schon solche Fortschritte gemacht hat, dass wir beim Excavieren die Pulpahöhle eröffnen müssen, auch schon in die Pulpa eine Invasion von Mikroorganismen stattgefunden hat, welche zwar bis jetzt keine Entzündung verursachten, nach der Ueberkappung aber in dem an der Oberfläche der Pulpa gebildeten Blutcoagulum einen günstigen Nährboden finden, sich vermehren und Pulpitis hervorrufen. Das Betupfen der blutenden Stelle mit antiseptischen Mitteln kann nicht immer genügen, das ganze Blutcoagulum antiseptisch zu machen, es wird nur die oberflächlichste Schicht desselben getroffen. Ich will nicht behaupten, dass dies in jedem Falle geschieht, da aber die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, sollten wir uns vor Ueberkappung bei blossgelegter Pulpa hüten. Es ist nicht zu bezweifeln, dass bei einer ansehnlichen Anzahl von Fällen bei Ueberkappung blossgelegter Pulpen der Zahn schmerzlos erhalten bleiben kann, aber es ist fraglich, ob auch die Pulpa immer ihre physiologische Function in solchen Zähnen fortsetzt; wir müssen vielmehr zugeben, dass in den günstigen Fällen eine pergamentartige Vertrocknung der Pulpa oder eine einfache Pulpa-Atrophie entsteht, in weniger günstigen Fällen die Pulpa gangränös zerfällt, und dann entweder acute Periodontitis, oder bei langsam einherschreitender Gangrän chronische Periodontitis mit Parulis verursacht; und dass schliesslich in

den ungünstigsten Fällen in der Pulpa eine Eiterung entsteht, welche durch Metastase zu einer acuten purulenten Periodontitis führt.

Behandlung der entzündeten Pulpa.

Abgesehen von der Gangraena Pulpae totalis verursachen alle Entzündungsformen der Pulpa, die wir im pathologischen Theile behandelt haben, mehr oder minder heftige Schmerzen. Die Aufgabe des Praktikers besteht daher vorerst in der Beseitigung des Schmerzes, weshalb der Patient unsere Hilfe in Anspruch nimmt. Obzwar wir gesehen haben, dass die pathologischen Formen der Pulpa-Entzündung sehr mannigfaltig sind, so ist doch die Behandlung derselben ziemlich gleich, wir können daher nicht eine jeder einzelnen pathologischen Form entsprechende Therapie schildern, sondern wir werden die Therapie der Pulpitis im Allgemeinen beschreiben, jedoch die Abweichungen genau präcisiren, welche an dieser allgemeinen Behandlung verschiedenen Entzündungsformen gemäss vorgenommen werden müssen.

Die nächste Aufgabe, wenn wir eine entzündete und daher schmerzhafte Pulpa vor uns haben, ist, dass wir den Schmerz sistiren. Wir wollen hier keine Aufzählung der verschiedenen Mittel geben, welche früher zum Stillen der Zahnschmerzen, speciell der durch die Pulpitis verursachten, benützt wurden, und jetzt sogar von den Laien benützt werden. So werden die verschiedensten alkoholischen Flüssigkeiten (Spiritus, Rum), aromatische Substanzen (Nelkenöl, Weihrauch, Knoblauch) ätzende Substanzen (Carbol, Creosot) verwendet. Alle diese Mittel können in manchen Fällen auf kürzere Dauer den Schmerz lindern, oder selbst eine momentane Besserung verursachen, entweder dadurch, dass manche auf die Nerven der Pulpa anästhesirend wirken, oder dass sie die Pulpa ätzen oder dadurch, dass sie in der Schleimhaut des Mundes Hyperämie verursachen und dadurch blutentziehend auf die Pulpa wirken. Die Wirkung aller dieser Mittel ist meist nur von kurzer Dauer, und der Patient sieht sich schliesslich genöthigt, die Hilfe des Zahnarztes in Anspruch zu nehmen. Dass auch der heftigste Zahnschmerz bei manchem Patienten sofort aufhört, wenn er das Wartezimmer des Zahnarztes betritt, mag durch eine aus psychischer Erregung stammende Reflexhemmung zu erklären sein.

Bevor Spune im Jahre 1836 das Arsen zum erstenmale zum Schmerzstillen bei entzündeter Pulpa angewendet und damit der Menschheit einen grossen Dienst erwiesen hatte, waren die Zahnärzte selbst den Schmerzen gegenüber, die die entzündete Pulpa verursachte, ziemlich machtlos. Die Verwendung des Glüheisens zur Beseitigung des Zahn-

schmerzes ist gewiss eine brutale Behandlung, vor der die Patienten mit Recht mehr zurückschreckten als vor der Extraction des Zahnes.

Seit der Einführung des Arsens in die zahnärztliche Praxis besitzen wir ein werthvolles Mittel, welches fast untrüglich bei schmerzhaften Pulpen wirkt und uns gestattet, dem Kranken zu versichern, dass der ihn quälende Schmerz im Verlaufe von 1 – 2 Stunden aufhören werde.

Die Anwendung des Arsens empfiehlt sich in Form einer Pasta, welche folgendermassen zusammengesetzt ist:

Rp. Acidi arsenicosi
Morphii muriatici aa 5·0
Creosoti q. s. ut fiat pasta,

oder Rp. Acidi Arsenicosi 5·0
Cocaini
Creosoti aa q. s. ut fiat pasta.

Wir wenden das Arsen zur Aetzung der Pulpa in folgenden Fällen an:

1. Bei abgebrochenen Zähnen, wenn die Pulpakammer eröffnet ist, möge die Pulpa normal sein oder eine traumatische Pulpitis zeigen, daher auch bei Pulpitis acuta traumatica.
2. Bei Pulpitis acuta partialis.
3. Bei Pulpitis acuta partialis purulenta.
4. Bei Pulpitis acuta totalis.
5. Bei Pulpitis chronica parenchymatosa.
6. Bei Pulpitis chronica totalis purulenta.
7. Bei Pulpitis chronica gangraenosa.
8. Bei Pulpitis chronica granulomatosa.
9. Bei Zahnpolypen.
10. Bei Concrementbildung in der Zahnpulpa.
11. Bei abgezwickten Zähnen vor Anfertigung eines Stiftzahnes.
12. Bei zufälliger Eröffnung der Pulpahöhle während des Excavirens.

Das Arsen wirkt auf das Pulpagewebe ätzend: seine schmerzstillende Wirkung verdankt es hauptsächlich seinem Einflusse auf die Nerven der Pulpa. Die Resultate der diesbezüglichen Untersuchungen Arkövy's sind folgende: Nach Anwendung des Arsens entsteht 1. Hyperämie und Gefässerweiterung. 2. Es bildet sich Arsenhämoglobin. 3. Ein Arsenmolekül wird von dem Blute der Pulpablutgefässe aufgenommen und demzufolge zerfällt der Inhalt der Blutgefässe kleinkörnig und dieselben schrumpfen zusammen. 4. Das Bindegewebe der Pulpa und die Odontoblastenschicht zeigen gar keine Veränderung, die Bindegewebszellen hingegen vergrössern sich. 5. Eine specifische Wirkung übt das

Arsen auf die Nervenfasern aus, indem das Myelin körnig zerfällt und der Achsencylinder verschwindet. 6. Die mit Arsen cauterisirte Pulpa erscheint mit freiem Auge betrachtet immer röthlich-braun. 7. Die Wurzelhaut wird nur dann angegriffen, wenn das Arsen auf die Pulpa sehr lange eingewirkt hat. 8. Wenn das Arsen nicht direct auf die Pulpa applicirt wird, so entstehen diese Veränderungen nicht. 9. Das Dentin bleibt nach Einwirkung des Arsens unverändert.

Das Arsen wirkt auf eine entzündete Pulpa weniger als auf eine nicht entzündete: es hat auch eine antiseptische Wirkung, nur ist diese schwächer als die der Carbolsäure. Zur Devitalisation einer Pulpa genügt eine minimale Menge der Arsenpasta, etwa von der Grösse der Hälfte eines Stecknadelkopfs.

Manche Zahnärzte scheuen die Anwendung der Arsenpasta indem sie behaupten, dass dieselbe auf die Zahnsubstanz schädlich wirkt, dass ferner sehr leicht Affectionen seitens der Wurzelhaut entstehen, und endlich auch Vergiftungserscheinungen sich einstellen können. Alle diese Befürchtungen aber sind gänzlich unbegründet. Manche Autoren wie Baume, Schlenker behaupten nämlich im Gegensatze zu Arkövy, dass Arsen, wie viele andere Stoffe auf die Zahnsubstanzen alterirend einwirkt. Aber Baume selbst betont, dass diese Einwirkung in der Praxis bei richtiger Anwendung ohne jeden Belang ist. Auch die Befürchtung, dass durch Anwendung von Arsen sehr leicht Periodontitis entstehen könnte, scheint grundlos.

Früher hat man ja sogar Arsen in den Zahn eingelegt und darauf gefüllt, ohne dass sich nachher Periodontitis eingestellt hätte. Dies geschah erst nach Monaten, aber auch dann war nicht das Arsen, sondern die zerfallene und in Gangrän übergegangene Pulpa die Ursache der Periodontitis. Ferner sehen wir oft Fälle in der Praxis, wo ein Patient nach Einlage des Arsens uns lange Zeit nicht besucht, und nach seinem Wiedererscheinen erzählt, dass er seit dem Einlegen des Arsens gar keinen Schmerz in dem Zahne verspürte, und mit demselben ganz gut kauen konnte. Der Zahn war daher weder auf Druck, noch auf Temperaturveränderungen empfindlich; umsoweniger stellten sich in demselben spontan Schmerzen ein.

Was endlich die Vergiftungserscheinungen betrifft, so sind sehr wenig Fälle in der Literatur bekannt, und können jene bei vorsichtiger Anwendung des Arsens als ganz ausgeschlossen betrachtet werden.

Unbedingt zu perhorresciren ist aber der Vorgang, dass man eine Pulpa mit Arsen ätzt, ohne dann den Zahn weiter zu behandeln, denn geschieht das, so ist nicht nur der Zahn verloren, sondern durch den

gangränösen Zerfall der Pulpa entstehen fortwährende Beinhautentzündungen, die eventuell zu schweren Kiefererkrankungen führen können.

Viele Zahnärzte halten die Anwendung des Arsens beim Excaviren blossgelegter Pulpen, ferner bei Pulpitis acuta partialis für unstatthaft. Im ersteren Falle überkappen sie sogleich mit Fletcher's artificial Dentin, bei Pulpitis acuta partialis hingegen bemühen sie sich die normale Circulation herzustellen und die Pulpa zu heilen. Dies erreichen sie folgendermassen: sie entfernen die dünne Schichte des erweichten Dentins von der Oberfläche der Pulpa, und bringen dadurch etwas Blut zum Abfluss, machen eine Einlage mit in schwache Carbolsäure oder in Opiumtinctur getauchten kleinen Wattabäuschchen, und füllen hernach die Höhle mit artificial Dentin temporär aus. Erst wenn die entzündete Pulpa unter dieser Behandlung nicht geheilt, beziehungsweise die Erkrankung nicht zum Stillstand gebracht wird, cauterisiren sie endlich die Pulpa.

Andere gehen noch weiter und behandeln sogar die Pulpitis acuta partialis purulenta sive ulcerosa, indem sie sich bemühen die geschwürige Fläche der Pulpa mit schwach adstringirenden Mitteln zur Heilung zu bringen, und erst nachher zu überkappen.

Unserer Ansicht nach sind diese Bemühungen die Pulpa um jeden Preis zu erhalten unnütz. Vom praktischen Standpunkte nützen wir dem Patienten viel mehr, wenn wir die Pulpa sofort cauterisiren und dann den Zahn unter antiseptischen Cautelen weiter behandeln, als wenn wir eine Behandlung ohne Cauterisation vornehmen, welche in der Regel selbst eine ziemlich schmerzhafte ist. Schon bei Behandlung der Ueberkappung der Pulpa betonte ich, dass ich bei zufälliger Blosslegung der Pulpa die Cauterisation der Ueberkappung vorziehe. Gelingt uns letztere auch so, dass der Zahn schmerzlos bleibt, so ist es ja noch immer fraglich, ob wir wirklich mit dem Heilverfahren die Erhaltung der Vitalität der Pulpa erreicht haben. Wir sind noch weniger sicher, wenn wir einer entzündeten Pulpa durch Ueberkappung ihre Vitalität erhalten wollen. Könnte man im vorhinein bestimmen, welche Fälle von Pulpitis acuta partialis oder acuta partialis purulenta günstig verlaufen, so wäre das Bemühen um die Erhaltung der Pulpa noch gerechtfertigt, da aber die Anhaltspunkte fehlen, so ist es zweckmässiger die Cauterisation zu wählen, die doch ein viel günstigeres Resultat gibt.

Wir halten daher die Cauterisation der Pulpa mittelst Arsen bei allen entzündlichen Erkrankungsformen der Pulpa indicirt, sowie auch bei gesunden, beim Excaviren blosgelegten und dadurch beschädigten Pulpen

Ausnahmen bilden unter den Pulpitisformen die Pulpitis acuta septica wo durch antiseptische Behandlung der cariösen Höhle und Ueberkappung der Pulpa sehr gute Resultate erzielt werden und die Gangraena pulpae totalis, wo selbstverständlich die Exstirpation ohne vorhergegangene Cauterisation ganz gut gelingt.

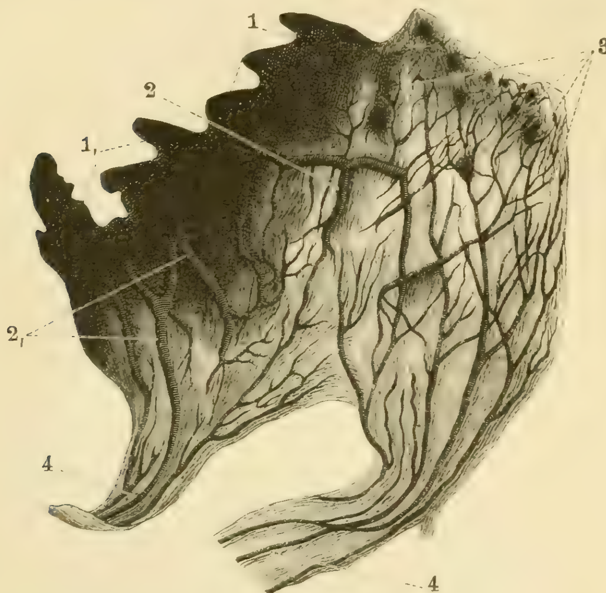


Fig. 49.
Partiell entzündete, mit Arsen behandelte Pulpa nach 36stündiger Einwirkung des Arsens, nach Witzel. 1-1, durch Einwirkung des Arsens zerstörte Pupille, 2-2, starke erweiterte Gefässe, 3 entzündeter, vom Arsen nicht getroffener Theil der Pulpa, 4-4, Erweiterte Blutgefässe der Wurzelpulpa.

Condraindicirt ist die Anwendung der Arsenpasta bei Pulpitis der Milchzähne und solcher Zähne, welche schon sehr morsch und brüchig sind, ferner was sehr betont werden muss, in Fällen von Pulpitis zu der sich eine Periodontitis acuta diffusa gesellt hat. Nicht als ob die Arsenpasta direkt die Periodontitis verschlimmern würde, sondern weil der Verschluss der Pulpahöhle durch die Application der Arsenpasta eine Blutstauung in der Pulpa und auf collateralem Wege im Peridentium hervorruft, welche die Periodontitis steigert. In solchen Fällen muss erst die Periodontitis behoben und dann erst die Pulpa devitalisirt werden.

Die Anwendung der Arsenpasta behufs Cauterisirung der erkrankten Pulpa geschieht folgendermassen: damit jene auf die entzündete Pulpa ihre vollständige Wirkung ausüben kann, ist es nothwendig, dass dieselbe mit der Pulpa in direkte Berührung kommt. Das erreichen wir am sichersten, wenn wir einen Theil der noch resistenten Pulpahöhlendecke durchbrechen. Dies geschieht entweder mittelst scharfer löffelförmiger Excavatoren, oder mittelst der Bohrmaschine, indem wir mit einem scharfen Bohrer die Pulpahöhlendecke durchbohren; hernach appliciren wir mittelst eines kleinen Wattabäuschchens auf die blossgelegte und durch das Anbohren verletzte Pulpa ein Stückchen der Arsenpasta in der

Grösse eines Stecknadelkopfes und verschliessen die Cavität mit in Mastix- oder Sandaraklösung getauchten Wattabäuschchen. Das Durchbrechen der Pulpahöhlendecke mittelst Excavatoren oder mittelst der Bohrmaschine ist ein ziemlich heroisches Verfahren, welches dem Patienten einen momentanen, aber sehr heftigen Schmerz verursacht, aber den grossen Vortheil bietet, dass der Schmerz in sehr kurzer Zeit gänzlich aufhört. Seltener sind die Fälle, wo ein zuckender Schmerz noch 1—2 Stunden zurückbleibt. Fälle, wo nach Application des Arsens der Schmerz 10—12 Stunden andauert, sind solche, bei denen die Arsenpasta nicht in direkte Berührung mit der Pulpa kam. Bei Pulpitis acuta totalis und bei Pulpitis chronica parenchymatosa müssen wir nach Durchbruch der Pulpahöhlendecke mit dem Einlegen der Arsenpasta 1—2 Minuten warten, damit aus der stark hyperämischen Pulpa einige Tropfen Blut ausfliessen; schon durch diese kleine Blutentleerung mindert sich der Schmerz so bedeutend, dass hernach die Application der Arsenpasta auf die Pulpa dem Patienten viel erträglicher wird. Bei Pulpitis acuta partialis purulenta, und bei Pulpitis chronica totalis purulenta ist bei Anbohrung der Pulpahöhlendecke darauf zu achten, dass sich der Eiter entleere und erst dann das Arsen applicirt werde. Ist der in der Pulpa vorhandene Abscess beim Anbohren nicht durchbrochen, und dennoch die Arsenpasta eingelegt worden, so hat der Patient in den ersten Stunden heftige Schmerzen, weil der Druck den die Einlage auf den Abscess ausübt, die Schmerzen bedeutend steigert.

Bei Pulpitis chronica granulomatosa und beim Pulpapolypen können wir vor dem Einlegen der Arsenpasta einen grossen Theil der granulirenden Geschwulst mit einer Cowperscheere oder mit einem grossen Löffelexcavator entfernen, und erst dann die Arsenpasta anwenden; bei diesen zwei Erkrankungsformen dient die Arsenpasta nicht so sehr als Aetzmittel, indem die Empfindlichkeit der Pulpa, ohnehin unbedeutend ist, sondern mehr als Stypticum und als Hämostaticum.

Manche Praktiker halten es für nothwendig vor Einlegen der Arsenpasta die Schmerzen im Zahne durch Einlagen von Morphium und Tannin oder Alaun, oder Bleiwasser mit Opiumtinctur zu lindern und erst dann die Arsenpasta anzuwenden. Ich halte diese Proceduren für überflüssig, denn erstens verursachen schon die Applicationen dieser Einlagen beinahe so viel Schmerz als die des Arsens, zweitens lindern alle diese Mittel den Zahnschmerz sehr unbedeutend, so dass die spätere Application der Arsenpasta dem Patienten dennoch Schmerzen verursacht.

Die schmerzstillende Wirkung des Arsens auf die entzündete Pulpa stellt sich wie aus dem bisher Gesagten hervorgeht, sehr rasch ein.

Eine andere sehr wichtige Frage betrifft den Zeitraum in welchem das Arsen die Pulpa total insensibel macht, so dass man getrost zur Extraction derselben schreiten kann, ohne dem Patienten dadurch noch Schmerzen zu verursachen.

Im Allgemeinen können wir sagen, dass dieser Zeitpunkt in 48 Stunden erfolgt, wenn wir das Arsen genau auf einer blossgelegten Pulpa applicirt haben. Jedoch lehrt die Erfahrung, dass nach einmaliger Arseneinlage der Patient bei Extraction der Pulpa noch ziemlich heftige Schmerzen verspürt. Wir halten es daher für rathsam, bei sehr sensiblen Personen nach 24 Stunden, wenn die Kronenpulpa schon gänzlich unempfindlich geworden ist, die Wurzelpulpa hingegen noch Sensibilität zeigt, die Pulpahöhle mittelst scharfen Bohrers gänzlich zu eröffnen und eine nochmalige Arseneinlage zu machen. Diese bleibt dann 48 Stunden in dem Zahne, und nach abgeflossener Zeit können wir die Pulpa ganz sicher extrahiren, ohne dass es der Patient schmerzhaft empfinden würde. Die zweimalige Arseneinlage halte ich für sehr empfehlenswerth, denn dadurch wird die Scheu der Patienten vor dem sogenannten Herausnehmen des Zahnnerven gänzlich beseitigt. Bei einmaliger Arseneinlage kommt es oft genug vor, dass die Patienten bei Extraction der Pulpa heftigen Schmerz haben und deswegen grosse Furcht zeigen, wenn sie sich in einem zweiten Falle nochmals einer solchen Operation unterwerfen müssen, und lieber tage-, ja sogar wochenlange Schmerzen erdulden, bevor sie sich wieder einer Behandlung unterziehen. Die Furcht, dass eine zweimalige Arseneinlage Periodontitis hervorrufen könnte, ist gänzlich unbegründet. Ich habe in Hunderten von Fällen zweimalige Arseneinlagen bei den verschiedensten Formen von Pulpitis applicirt, ohne nur in einem einzigen Falle dadurch eine Periodontitis acuta diffusa verursacht zu haben. Hie und da kommt es vor, dass sich die Symptome einer Periodontitis acuta apicalis entwickeln, aber dieselbe geht nach fleissigem Ausspülen mit kaltem Wasser sehr rasch vorüber, ohne dem Zahne bei seiner späteren Function die geringsten Nachtheile zu verursachen. Der einzige Schaden, den das zweimalige Arsen hervorbringen kann, besteht darin, dass die Pulpa dadurch sehr bröckelig wird, und wir oft die Wurzelpulpen mit dem Nervextractor nicht in einem Stücke herausbekommen können. Aber in Anbetracht dessen, dass das Eindringen mit dem Nervextractor in den Wurzelcanal nach zweimaliger Arseneinlage gänzlich schmerzlos ist, ist es für den Patienten gänzlich indifferent, ob wir die Pulpa mit einem Male oder nur nach mehrmaligem Einführen des Pulpaextractors herausbekommen.

Obzwar wir aber in der Arsenpasta ein Mittel besitzen, welches in der grössten Mehrzahl der Fälle von Pulpitis sicher schmerzstillend

wirkt, so kommen doch Fälle von Pulpitis vor, und zwar bieten die Fälle von *Pulpitis chronica gangraenosa* das grösste Contingent dazu, wo wir nach zwei-, ja sogar nach dreimaliger Einlage von Arsenpasta dennoch keine totale Insensibilität erzielen; in diesen Fällen ist es eigenthümlich, dass nur eben das letzte Drittheil der Wurzelpulpa sensibel bleibt, wie wir das an den Schmerzäusserungen des Patienten beim Eindringen des Pulpaextractors genau wahrnehmen können. Im Beginne des Eindringens des Nervextractors in den Wurzelcanal hat der Kranke gar keinen Schmerz, sobald wir aber in die tieferen Partien gelangen, empfinden die Patienten sehr heftige Schmerzen. Diese Fälle sind so zu erklären, dass bei *Pulpitis chronica gangraenosa* die oberflächlichen Partien der Pulpa schon vor der Behandlung mit Arsen gänzlich unempfindlich sind, das Arsen jedoch nur dann ätzend wirkt, wenn es direct mit noch lebensfähigem Gewebe in Berührung kommt; da wir aber beim Einlegen des Arsens damit nicht bis in die Wurzelcanäle eindringen, so bleiben die noch lebensfähigen und entzündeten Theile der Pulpa bei Berührung empfindlich. Diese Fälle sind jedoch sehr selten und vermindern den grossen Werth des Arsens kaum. Damit diese Fälle um so seltener vorkommen, müssen wir uns bemühen, bei Fällen von *Pulpitis chronica gangraenosa* das Arsenpasta tragende Wattabäuschchen möglichst tief in die Pulpakammer einzuführen.

Ausser dem Arsen kann man zur Abätzung der Pulpa auch concentrirte Carbolsäure oder Zinkchlorid benützen. Eine Lapislösung, Jodoform in Pulverform oder in Form einer Pasta wirkt auch manchmal schmerzstillend und ätzend auf die Pulpa. Die Carbolsäure sowie das Zinkchlorid wirken aber viel langsamer als die Arsenpasta, und man muss dieselben einigemal einlegen, bis man eine gänzliche Insensibilität der Pulpa erreicht. In manchen Fällen, wo es gelingt, ein Stückchen krystallisirter Carbolsäure auf die Pulpa zu bringen, erhalten wir auch hiermit ganz gute Resultate. In früheren Zeiten benützte man, wie wir erwähnten, das Glüheisen zur Devitalisation der Pulpa; dieses Verfahren ist jedoch seiner Schmerzhaftigkeit wegen zu verwerfen. Neuestens empfiehlt *Weiser* wieder die elektrolytische Zerstörung der Pulpa. Zu diesem Zwecke verwendet er eine sehr feine, aus Stahldraht verfertigte Anode, die er in die Wurzelcanäle einführt, und eine flache Kathode, die dem Patienten auf die Wange oder in die Hohlhand gelegt wird.

Die Extraction der cauterisirten Pulpa und Behandlung der Wurzelcanäle. Haben wir die Entzündung der Pulpa und die dadurch verursachten Zahnschmerzen durch Anwendung der Arsenpasta beseitigt, so ist unsere weitere Aufgabe die conservative Behandlung

des Zahnes. Diese ist nur dann mit Erfolg zu erreichen, wenn die durch Arsen geätzte und successive abgetödtete Pulpa aus dem Zahne entfernt wird, denn überlassen wir einen mit Arsen behandelten Zahn sich selbst, so haben wir eine künstliche Pulpagangrän hergestellt, welche wieder die verschiedensten Formen von Periodontitis und Periostitis hervorrufen kann. Unsere nächste Aufgabe ist daher nach Devitalisation der Pulpa die Extraction derselben. Diese geschieht mittelst der sogenannten Nervextractoren, (Fig. 50) biegsamer, sehr dünner Nadeln, mit Widerhaken versehen, die in verschiedenen Formen und Qualitäten in dem Handel vorkommen. Sehr geeignet sind die Donaldson'schen Nadeln, die sehr elastisch und nicht so leicht brüchig wie die gewöhnlichen Nervnadeln sind. Die Extraction der Pulpa ist bei einwurzeligen Zähnen sehr leicht und geschieht folgendermassen: Wir führen den in 5% Carbollösung oder in absoluten Alkohol getauchten Nervextractor in den Wurzelcanal bis zur Wurzelspitze, drehen ihn rasch einigemal um seine Längsachse und ziehen ihn dann heraus. Die Pulpa wickelt sich auf die Nadel auf und wird beim Herausziehen am Wurzelende abgerissen. Bei mehrwurzeligen Zähnen ist die Extraction aus gewissen Wurzeln leicht, u. zw. bietet bei unteren Molaren die distale Wurzel keine Schwierigkeiten, bei oberen Molaren die palatinale Wurzel, bei oberen Prämolaren, wenn sie zweiwurzelig sind, die palatinale Wurzel; dagegen ist die Pulpa schwer zu extrahiren aus den mesialen Wurzeln der unteren Molarzähne, aus den labialen Wurzeln der oberen Molaren und der oberen Prämolaren. Am schwersten gelingt die Entfernung der Pulpa aus der labial-mesialen Wurzel der oberen Molaren, ja manchesmal ist die totale Herausnahme absolut unmöglich. Die Extraction wird erleichtert, wenn wir die Kronenfläche des Zahnes genügend weit anbohren, um mit den Nervnadeln bequem alle Pulpacanäle erreichen zu können.



Fig. 50. Nerven-extractor.

Es ist auch eine Art Bohrer für die Bohrmaschine vorhanden, mit denen man die Pulpa sehr gut extrahiren kann, aber nur in jenen Fällen, wo man in ganz gerader Richtung in den Wurzelcanal eindringen kann. Sehr geeignet sind diese Bohrer bei Extraction der Pulpa kronloser Zähne, deren Krone behufs Anfertigung eines Stiftzahnes abgezwickt wurde.

Nach der Extraction der Pulpa entsteht (gewöhnlich aus dem Wurzelcanale) eine geringe Blutung, überhaupt bei Pulpen, die an Pulpitis chronica parenchymatosa erkrankt waren. Diese Blutung wird am leichtesten sistirt, wenn wir die Zahnhöhle mit kaltem oder mit sehr warmem Wasser ausspritzen.

Steht die Blutung, so können wir gleich unter Anwendung des Cofferdam zur Füllung der Nervcanäle schreiten. Viele Praktiker sind

Gegner des sofortigen Füllens der Wurzelcanäle nach Extraction der devitalisirten Pulpa, sondern sie halten es für rathsam, vorerst in 3—5%ige oder gar in eine concentrirte Carbollösung oder in ein anderes Antisepticum (Sublimat etc.) getauchte Baumwollfäden in die Wurzelcanäle einzuführen; erst nachdem diese Einlage 24—48 Stunden verblieben war, halten sie den Zahn für geeignet, eine Wurzelfüllung aufzunehmen. Dieses Verfahren wird damit motivirt, dass während dieser Zeit am Ende der Wurzelcanäle nahe dem Foramen apicale sich ein genügend fester Thrombus bilde, der durch die Einlage auch antiseptisch gemacht wird, und sich daher später nicht zersetzen kann, wodurch eventuelle Wurzelhautentzündungen verhütet würden.

Ich halte diese antiseptischen Einlagen nach Extraction einer devitalisirten Pulpa für überflüssig aus folgenden Gründen: Wir haben antiseptische Mittel nur dort zu verwenden, wo wir septische Stoffe unschädlich machen wollen. In allen Fällen aber, wo wir mit Arsen eine entzündete Pulpa devitalisirten und dieselbe hernach extrahirten, haben wir ja keine septischen Stoffe, die unschädlich gemacht werden sollen. Man könnte dagegen den erwähnten Thrombus anführen, der mit der Zeit septisch werden kann. Da wir aber seit Einführung der antiseptischen Behandlung der Zähne zur Ausfüllung der Wurzelcanäle nur Stoffe mit antiseptischen Wirkungen verwenden, so finde ich keinen Grund erst ein Antisepticum mittelst Baumwolle einzuführen und hernach eine antiseptische Füllung zu machen. Das Verfahren gestaltet sich ja viel einfacher, wenn wir gleich nach Extraction der Pulpa die antiseptisch wirkende Füllung in den Wurzelcanälen anwenden.

Die Furcht, dass sich bei einer sofortigen Wurzelfüllung eine Blutung einstellt, ist meistens unbegründet, denn die Blutung nach Extraction der Pulpa hört meistens nach 1—2maliger Ausspritzung der Pulpahöhle mit einer 3—5%igen Carbollösung gänzlich auf. Aber selbst angenommen, dass sich während der Füllung eine kleine Blutung zeigt, so kann ja das auch nicht gefahrbringend für den Zahn sein, denn dieses Blut wird ja durch die antiseptische Füllung sterilisirt und kann sich bei luftdichtem Verschluss der Wurzelcanäle späterhin auch nicht zersetzen. Uebrigens ist diese Nachblutung eine sehr seltene Erscheinung, besonders wenn wir behufs Devitalisation der Pulpa eine zweimalige Arseneinlage gemacht haben.

Wir halten es daher für gerechtfertigt, die Wurzelcanäle gleich nach Extraction der mit Arsen devitalisirten Pulpa mit antiseptisch wirkenden Stoffen auszufüllen (Obturation immediate), und finden die Einlage von antiseptischen Stoffen vor Anfertigung der Wurzelfüllung überflüssig.

Zur Ausfüllung der Wurzelcanäle wurden im Verlaufe der Jahre eine grosse Anzahl der verschiedensten Stoffe angewendet, und jeder Autor glaubte in dem von ihm empfohlenen Stoffe eine Panacee gefunden zu haben, welche später entstehende Periodontitis sicher verhindert. So entstand zu Ende der siebziger und am Anfange der achtziger Jahre eine ganze Literatur, die sich ausschliesslich mit Anpreisung gewisser medicamentöser Mittel zur Ausfüllung der Wurzelcanäle beschäftigte. Alle diese Verfahren zu recapituliren würde zu weit führen, [Literatur von [21])—[39]) und von [57])—[71])] und ich will nur einige dieser Mittel erwähnen. In erster Reihe ist das Jodoform zu nennen, das in Pulverform oder als Jodoformbrei oder Jodoformknorpel zur Ausfüllung der Wurzelcanäle benützt wurde und auch jetzt mit sehr gutem Erfolge von vielen Praktikern angewendet wird. Ferner wurden und werden zu diesem Zwecke benützt Catgut, Holzstifte, Zinkoxychlorid, Phenolcement (Witzel), in Carbol oder Sublimat getauchte Baumwolle etc. Lange Zeit benützte man sogar Gold zur Ausfüllung der Wurzelcanäle, hernach Hill's stopping etc.

Mit Ausnahme der zwei letzterwähnten Stoffe, die jetzt nur mehr sehr wenig angewendet werden, können wir sagen, dass jedes antiseptisch wirkende Mittel als gutes Wurzelfüllungsmaterial betrachtet werden kann, denn wir wollen mit der Wurzelfüllung nur erreichen, dass die Wurzelhaut von den Wurzelcanälen aus späterhin nicht inficirt werde.

Haben wir die Wurzelcanäle mit einem antiseptischen Stoffe ausgefüllt, so bleibt uns noch übrig, die Pulpahöhle mit einer erhärtenden Substanz auszufüllen, damit die antiseptische Wurzelfüllung vor der atmosphärischen Luft geschützt wird; zu diesem Zwecke können wir Chlorzinkcement oder ein Phosphatcement benützen.

Witzel[93])[45]) empfiehlt, bei Pulpitis acuta partialis die Pulpa mit Arsenpasta zu cauterisiren und sodann die Amputation derselben auszuführen. Dies vollzieht er folgendermassen: Er schneidet mit löffelförmigen Excavatoren den Kronentheil der Pulpa vom Wurzeltheile ab. Sodann touchirt er die Wurzelstümpfe mit einer Mischung von verdünnter Carbolsäure und Tannin und überkappt dieselben mit einer dünnen Schichte nicht erhärtenden Carbolcementes. Darauf kommt dann eine Lage gewöhnlichen Cementes und hernach die Füllung. Dieses Verfahren beruht darauf, dass Witzel die Wurzelpulpen mit der Carbolcementlage für die Dauer aseptisch zu machen hofft, so dass dieselben späterhin keine durch gangränösen Zerfall bedingte Periodontitis verursachen können. Er hat mit diesem Verfahren auch sehr günstige Resultate aufzuweisen, ein Beweis dafür, dass die Hauptsache bei den Wurzelfüllungen ist, den Inhalt der

Wurzelcanäle aseptisch zu machen, was aber nicht nur durch ein gewisses, sondern durch jedes antiseptisch wirkende Mittel erreicht werden kann.

Baume[107]) hat in neuester Zeit die Idee Witzel's, nämlich die Amputation der Pulpa zum Gegenstand weiterer Forschungen gemacht. Baume suchte nämlich nach einem Antisepticum, welches durch Imbibition die zurückgebliebenen Wurzelpulpen auf die Dauer antiseptisch machen soll. Er benützte zuerst Alaun, nur übte dieses Salz eine zu stark reizende Wirkung auf die Wurzelhaut aus. Später fand er in Borax ein solches Antisepticum, welches durch Imbibition die Wurzelpulpen total unschädlich macht und auch auf die Wurzelhaut keine reizende Wirkung hat. Das Verfahren ist sehr einfach, indem nach Devitalisation und Amputation der Pulpa ein Stückchen Borax auf die Wurzelpulpastümpfe gelegt und hernach durch Ausfüllung der Pulpahöhle mit Zinnfolie die Communication mit der atmosphärischen Luft abgesperrt wird. Baume hat mit diesem Verfahren sehr gute Erfolge erzielt. Es ist nur fraglich, ob die antiseptische Wirkung des Borax jahrelang erhalten bleibt und ob nicht dennoch nach Jahren ein gangränöser Zerfall der Wurzelpulpen sich einstellen kann.

Behandlung der Gangraena pulpae totalis.

Wie wir gesehen haben, ist die Behandlung der entzündeten und hierauf mit Arsen cauterisirten Pulpen eine ziemlich einfache und bedarf nicht vieler Zeit, indem wir gleich nach Extraction der Pulpa die Füllung der Wurzelcanäle vornehmen können.

Anders gestaltet sich die Sache, wenn wir eine total gangränös zerfallene Pulpa zu behandeln haben. Die an Gangrän erkrankte Pulpa, besonders bei Gangraena pulpae humida, ist sehr septisch, Miller[109]) hat ja durch eine Reihe von Cultur- und Infectionsversuchen den Beweis geliefert, dass die purulenten und gangränösen Zahnpulpen eine ganz ergiebige Infectionsquelle darstellen. Er brachte kleine Stückchen von solchen Pulpen unter die Haut von Mäusen. Nach 24 Stunden entstand Entzündung und Schwellung in der Umgebung der Infectionsstelle. Am Ende des zweiten oder dritten Tages hatte sich in der Regel ein kleiner Abscess gebildet. Solche subcutane Inoculationen wurden in 58 Fällen gemacht und in 36·8 Percent aller Fälle waren sie von schweren Symptomen begleitet. In 7 Percent der Fälle verlief die Krankheit tödtlich.

Dass die gangränös zerfallene Pulpa wirklich inficirend wirkt, weiss jeder Praktiker aus eigener Erfahrung, denn die heftigsten purulenten Beinhautentzündungen, die man alltäglich zu Gesicht bekommt, entstehen meistens durch Infection der Wurzelhaut derart, dass die Zersetzungs-

producte der gangränösen Pulpa wegen etwaiger Verstopfung der Pulpahöhle nach der Mundhöhle zu nicht austreten können, gegen das Foramen apicale drängen und eine infectiöse Entzündung der Nachbartheile hervorrufen.

Es geschieht oft, dass wir bei einem Zahn behufs Behandlung der Pulpagangrän die Pulpahöhle ausbohren, mittelst Extractoren in die Wurzelcanäle eindringen, um den Detritus herauszubefördern und dabei vielleicht einen minimalen Detritustheil durch das Foramen apicale durchgepresst haben. Schon nach 3—4 Stunden bekommt der Patient heftige Schmerzen und bei der Untersuchung finden wir dann alle Symptome einer Periostitis ausgeprägt.

Die Erfahrung lehrt, dass besonders der Detritus bei Gangraena pulpae humida sehr infectiös ist, während bei Gangraena sicca nicht so leicht Infection stattfindet. Ich will hier besonders diejenigen Fälle hervorheben, wo wir einen gefüllten Zahn zur Behandlung bekommen, von dem der Patient meint, dass er beiläufig 14 Tage nach Füllung des Zahnes Schmerzen in demselben bekam; das Gesicht schwoll an und er konnte seit damals den Zahn zum Kauen nicht mehr benützen. Wenn wir die Füllung entfernen, finden wir in der Pulpahöhle und in den Wurzelcanälen eine gangränös zerfallene Pulpa, welche artificiell durch Devitalisation hervorgerufen wurde. Diese letzteren Fälle von Pulpagangrän sind sehr infectiös, so dass wir bei der Entfernung des Detritus mit grösster Vorsicht vorgehen müssen.

Ich halte es daher für rathsam, dass wir bei der Behandlung der Gangraena pulpae totalis zuerst nur die Pulpahöhlendecke gänzlich durchbohren und dann den Zahn, ohne in die Wurzelcanäle mit Nervextractoren einzudringen, durch 24 Stunden ganz offen lassen, denn die Erfahrung lehrt, dass dadurch ein grosser Theil der infectiösen Gase eliminirt werden kann und in Fällen, wo auch eine beginnende Periodontitis vorhanden ist, durch das Freilegen der Pulpakammer die periodontitischen Schmerzen sich bedeutend lindern. Wir empfehlen dem Patienten, den Mund fleissig mit kaltem Wasser zu spülen, um auch dadurch der Entstehung einer Periodontitis vorzubeugen. Erst nach 24 Stunden entfernen wir mit Vorsicht aus den Wurzelcanälen mittelst Nervextractoren den gangränösen Detritus und hüten uns, Theile derselben durch das Foramen apicale durchzupressen. Das Verfahren mancher Praktiker, mittelst in Baumwolle gefüllter Extractoren in die Wurzelcanäle einzudringen, um den Detritus auszuwischen, ist zu verwerfen, denn durch die aufgewickelten Baumwollfäden können wir sehr leicht Detritusreste durch das Foramen apicale durchpressen.

Haben wir den Detritus aus den Wurzelcanälen herausbefördert, so lassen wir die Pulpahöhle weitere 24 Stunden offen, damit noch eventuell zurückgebliebene Gase leicht abgehen können, und erst nach 48 Stunden vom Beginne der Behandlung ist es gestattet mit in antiseptische Flüssigkeiten getauchten Baumwollfäden die gründliche Desinfection der Wurzelcanäle vorzunehmen. Zum Desinficiren können wir die verschiedensten Desinfectionsmittel anwenden. Sehr geeignet halten wir zu diesem Zwecke das Oleum Eucalypti, welches nicht nur desinficirend, sondern auch stark desodorisirend wirkt.

Bei der ersten Einlage des Oleum Eucalypti, welche wir 24 Stunden in den Wurzelcanälen liegen lassen, verschliessen wir den Zahn nicht hermetisch, damit die sich noch bildenden Gase aus der Pulpahöhle entweichen können.

Nach Application der zweiten Einlage verschliessen wir den Zahn schon hermetisch mittelst Wattabäuschchen oder Hills-stopping. Die Behandlung setzen wir so lange fort, bis die in das Desinfectionsmittel getauchte und in die Wurzelcanäle eingeführte Baumwolle nicht mehr gangränösen Geruch, sondern blos den des desinficirenden Mittels hat. Fünf bis sechs Einlagen genügen in den meisten Fällen, die Wurzelcanäle gänzlich aseptisch zu machen.

Sind die Wurzelcanäle vollständig geruchlos, so können wir zur Füllung derselben schreiten. Die Füllung der Wurzelcanäle erfolgt dann in derselben Weise, wie in den übrigen Fällen von Pulpitis, bei welchen wir nach Cauterisation die Pulpa extrahirt haben.

Sehr gut eignet sich für solche Fälle die Ausfüllung der Wurzelcanäle mit einem aus Zinkoxyd und Oleum Eucalypti angerührten Brei. Der Verschluss der Pulpahöhle geschieht mittelst Chlorzinkcement oder mit einem Phosphatcement.

Witzel[93]) benützt zur Behandlung gangränöser Pulpen Sublimat in folgender Zusammensetzung:

Rp. Sublimat 20·0,
Acid. phenylic. 10·0,
Spir. vini rectif. 75·0,
Aqu. menth. pip. 25·0,
M. D. S. 20procentige Sublimatlösung zur Desinfection stinkender Pulpahöhlen und nicht extrahirbarer, zerfallener Pulpareste.

Oder Rp. Sublimat 2·0,
Acid. phenyl.,
Morphii muriat. aa. 1·5,

misce exactiss. terend. adde
Ol. Menth. pip.
Ol. caryophyll aa. gtt. 1,
D. S. Morphium-Sublimat-Phenolpasta. Zur Cauterisation gangränöser Pulpen und zur Desinfection stinkender Pulpahöhlen.

Die Anwendung genannter Präparate soll nach Witzel's Empfehlung in folgender Weise geschehen:

„Sobald der Zahn fertig präparirt und ein bequemer Zugang zur Pulpahöhle hergestellt worden ist, entfernt man aus der Kronenpulpahöhle und den zugänglichen Wurzelcanälen unter beständiger Ueberschwemmung derselben mit 2procentigem Sublimatspiritus die zerfallenen Pulpareste.

Darauf umgibt man den Zahn mit Cofferdam oder mit Speichelpapier und bringt nun vermittelst eines Spritzhebers oder einer für Sublimatinjectionen bestimmten gläsernen Tropfspritze mit Kautschukfassung und Stempel einige Tropfen der 20procentigen Sublimatlösung in die Pulpahöhle. Mit einem feinen biegsamen Wurzelstopfer stechen wir nun wiederholt so tief als möglich in die Wurzelcanäle hinein und bringen auf diese Weise das starke Desinfectionsmittel in innigste Berührung mit der Wand des Canals und mit den in ihm sitzenden Pulparesten.

Sind die Canäle durch dieses Verfahren mit der Sublimatlösung befeuchtet, so bringen wir mit einem Spatel eine kleine Portion der Morphium-Sublimat-Phenolpasta in die Pulpahöhle und stopfen nun mit derselben Sonde, mit der wir die Flüssigkeit eingepumpt haben, auch diese Pasta, aber nur in die Canäle hinein, aus welchen wir die gangränöse Pulpawurzel in toto entfernen konnten.

Diejenigen Wurzelcanäle der Zähne, welche von fauligen Pulparesten nicht zu befreien sind, werden nicht gefüllt, sondern nur kräftig desinficirt.

Wir bringen also in die gegen Speichelzufluss geschützte und gereinigte Kronenpulpahöhle nur einige Tropfen der 20procentigen Sublimatlösung und stechen mit den feinsten Wurzelstopfern tief in die Canäle hinein. Man muss dabei den spitzen Stopfer wiederholt ganz aus dem Canale herausziehen, die Pulpahöhle mit dem Luftbläser ausblasen — ein Verfahren, wodurch der Spiritus verdunstet und der Sublimat im Zahngewebe zurückbleibt — und dann aufs Neue wieder einige Tropfen der Sublimatlösung entweder mit der Tropfspritze oder mit einem Stückchen Schwamm in die Pulpahöhle bringen und die Flüssigkeit wiederholt in die Wurzelcanäle vermittelst des Stopfers hineinpumpen.

Durch dieses Verfahren gelingt es, die Pulpareste oder den Fäulnissbrei im Canal mit der Sublimatlösung — dem kräftigsten Desinfectionsmittel, das wir anwenden können — zu vermengen und unschädlich zu

machen. Durch leichtes Betupfen mit einem Stückchen Schwamm wird der Ueberschuss der Lösung entfernt.

Damit das starke Desinfectionsmittel nur die Pulpahöhle desinficire und die Mundschleimhaut möglichst wenig cauterisirt werde, legt man auf die Ränder der Pulpahöhle eine passende Metallkapsel und verschliesst den Zahn mit Mastixschwamm oder besser mit etwas Phosphatcement. Es empfiehlt sich, die Höhle mit dem letzteren nicht ganz auszufüllen, sondern nur soviel einzulegen, dass die Metallkapsel eben fixirt und die Pulpahöhle abgeschlossen ist.

Auf diese Weise bleibt das flüssige Desinfectionsmittel in der Pulpahöhle eingeschlossen und macht wiederholte Besuche des Patienten zur Behandlung des Wurzelcanales überflüssig. Nach 2—3 Tagen, oft schon nach 24 Stunden sind hiedurch die Pulpahöhlen und auch die inficirten Alveolen, in welche das Aetzmittel nach und nach eindringt, soweit desinficirt, dass man die definitive Füllung der Cavität nach nochmaliger Befeuchtung der Pulpahöhle mit der 20procentigen Sublimatlösung, sogleich vornehmen kann.

Wir haben sogar Experimenti causa wiederholt absichtlich den stinkenden Fäulnissbrei aus den Wurzelcanälen nicht entfernt, sondern in der hier beschriebenen Weise mit 20procentiger Sublimatlösung vermengt als „Wurzelfüllung“ zurückgelassen und den Zahn sofort in derselben Sitzung fertig gefüllt. Auch hier wurde, sobald wir nur die Kronenpulpahöhle nicht mit Cementpasta füllten, sondern leer liessen und mit einer Metallkapsel bedeckten, auf welche die Füllung zu liegen kam, erreicht, was wir wollten, nämlich die Erhaltung des Zahnes.“

Literatur.

1. A. Hartung. Verlarvte Zahnkrankheiten. Leipzig 1824.
2. J. Bauer. Die Odontalgia. Mon. 1830.
3. J. G. G. Werth. De Odontalgia. Berlin 1836.
4. A. Harris Chapin, Baltimore. Ueber einige Krankheiten der Zahnpulpa. „Zahnarzt", 1857, Jan., S. 1 und April, S. 17. Juli, S. 193.
5. Defoulon. Pathologische Betrachtungen über die Zähne. „Zahnarzt". 1857. März, S. 74.
6. E. Albrecht. Die Krankheiten der Zahnpulpa. Berlin 1858.
7. Sam. Cartwright. Ueber die Verderbniss der Zähne etc. 5 Vorlesungen im King's College „Zahnarzt". London 1860. Juli, Seite 240.
8. Herm. Friedberg. Ueber einige Fälle von Heilung der Prosopalgie etc. Virch. Arch. f. path. Anatomie. Bd. XVIII. 1860.
9. A. zur Nedden. Die Behandlung der blossliegenden Pulpa vor dem Füllen der Zähne. Wien 1861.
10. Leber und Rottenstein. Untersuchungen über die Caries der Zähne. Berlin 1867.
11. C. Döbbelin. Die Neuralgien der Zähne. Leipzig 1868.
12. R. Hohl. De novis Pulpae dentis formationibus. Berlin 1868.
13. J. Bruck. Beiträge zur Histologie und Pathologie der Zahnpulpa. Breslau 1871.
14. C. Jack. Die conservative Behandlung der Zahnpulpa. Deutsch von v. Langsdorff. Leipzig 1874.
15. James J. Garretson. Neuralgia etc. (Univers of Pennsylv.) nach D. Cosm. in D. V. f. Zahnheilk. 1874.
16. Detzner. Pulpaneubildung, Pulpapolyp, Hypertrophie der Pulpa. Deutsche Vierteljahrsschr. f. Zahnheilk. Juli 1875.
17. L. Holländer. Die Odontalgie, deren Ursachen und Behandlung. Ebenda. April 1876.
18. J. Forster-Flagg. Dental Pathology and Therapeutics (pulpitis). D. Cosmos 1876. Seite 281 u. 337.
19. A. Scheller. Beitrag zur Symptomatologie der Pulpaerkrankungen. Deutsche Vierteljahrssch. f. Zahnheilk. 1878. Hft. 1.
20. Georg Mayer. Pathologische Erscheinungen an Zahnwurzeln in Folge von abgebrochenen Nervextractoren. Deutsche Vierteljahrssch. f. Zahnheilk. 1877.
21. C. Sauer. Erhaltung der Zähne mittels Catgut nach Beseitigung einer erkrankten Pulpa. Deutsche Vierteljahrssch. f. Zahnheilk. 1877.
22. S. Robicsek. Ueber die wichtigsten Consequenzen der in Folge von Caries entblössten Zahnpulpa und deren Behandlung. Deutsche Vierteljahrssch. f. Zahnheilk. 1877.

23. C. Spence-Bate. Ueber antiseptische Behandlung der Zahnpulpa und Zahnhöhle. Odontalgische Gesellschaft. 1877.

24. S. Chuse Henry. Eine neue Art Wurzel zu füllen. Missouri Dental-Journal. 1876.

25. A. W. Barrett. Zersetzung der Zahnpulpa als Ursache von Periodontitis Transactions. 1875.

26. Alfred Coleman. Ueber die Behandlung der durch Krankheit exponirten Pulpa und todter und eiternder Zähne. Transactions. 1877.

27. Georg Henry. Die conservative Behandlung der Zahnpulpa, wenn dieselbe exponirt ist, gegen Devitalisation. Transactions. 1877.

28. A. Witzel. Die antiseptische Behandlung der Pulpakrankheiten des Zahnes mit Beiträgen zur Lehre von den Neubildungen in der Pulpa. Berlin 1879.

29. John Tomes. Ein System der Zahnheilkunde. Deutsch von Nedden. Leipzig 1861.

30. Chas. Tomas. (Discuss.) Transact O. S. Gr. Brit. 1878. Vol. X. March. Nr. 5.

31. Jaegle. Hämorrhagie, Pyämie und Tod in Folge eines fungösen Auswuchses der Pulpa am unteren rechten zweiten Mahlzahn. Deutsche Vierteljahrssch. f. Zahnheilk. 1878.

32. Asthley Barrett. Antiseptische zahnärztliche Chirurgie. Deutsche Vierteljahrsschrift f. Zahnheilk. 1878.

33. Josef Walker. Ueber die Behandlung und Extraction der Zahnpulpa. Transact. 1878.

34. Discussion über die Behandlung der exponirten Zahnpulpa in St. Louis dental Society Dr. Eames. 1878.

35. Julius Parreidt. Zur Behandlung der entblössten Zahnpulpa. Deutsche Vierteljahrssch. f. Zahnheilk. 1879.

36. Schlenker. Ueber das Füllen der Wurzelcanäle nach Witzel und Sauer. Deutsche Vierteljahrssch. f. Zahnheilk. 1879.

37. Forster-Flagg. Pathologie und Therapie der Zähne. Deutsche Vierteljahrssch. f. Zahnheilk. 1879.

38. J. Parreidt. Pulpitis in einem nicht cariösen Zahne. Periostitis alveolodentalis. Leipzig 1880.

39. M. Schlenker. Historische Bemerkungen über Pulpenüberkappungen vor Christi Geburt bis zur gegenwärtigen Zeit. Leipzig 1880.

40. W. H. White. Case of Fracture of the teeth producing severe symptoms nach Medic. Times a. Gaz. D. Cosm. 1880. S. 676.

41. T. B. Curtis. Boston. Sudden and Transient swelling of the lips, nach Med. a. Surg. Journ. in D. Cosm. 1880. S. 445.

42 Fr. Wellauer. Holz als Füllungsmaterial der Wurzelcanäle.

43. M. Schlenker. Das Füllen der Wurzelcanäle mit Portland-Cement nach Dr. Witte. D. Vierteljahrsschr. für Zahnheilkunde. 1880.

—44. Schneider. Die Anwendung des Arsens in der zahnärztlichen Praxis. D. Vierteljahrsschr. für Zahnheilkunde. 1880.

45. M. Schlenker. Ueber Pulpenamputation nach Witzel. D. Vierteljahresschr. für Zahnheilkunde. 1880.

46. Faft. Praktische Darstellung der operativen Zahnheilkunde. 1860.

47. J. E. Gravens. Syrupus calcis lact. phosphatus.

48. Prof. Dr. C. Wedl. Pathologie der Zähne, mit besonderer Rücksicht auf Anatomie und Pathologie. Leipzig 1870.

49. F. H. Stellwagen. Natürliches Dentin zur Ueberkappung der Pulpa. D. Vierteljahrschr. für Zahnheilkunde. 1880.

50. J. W. Watson. Secondary hard formations in pulp. cavity etc. Brit. Journ. of Dental Sc. 1881. Vol. XXIV. Nr. 315. S. 209.

51. Woodhouse. Ueber Behandlung exponirter Pulpen. D. Vierteljahrsschr. f. Zahnheilk. 1880.

52. Th. Fletcher. Praktische Metallurgie für Zahnärzte. Deutsch von Parreidt. Leipzig 1881.

53. J. R. Gurner. (Cas. com.) Transact. O. S. Gr. Brit. 1881. May. Vol. XIII. Nr. 7. S. 144.

54. Underwood and Milles. An investigation into effects of organisms upon the teeth and alveol. portions of the jaws. Transact. internat. Medic. Congress. 1881. „Diseases of the teeth."

55. Julius Scheff jun. Das Jodoform in der Zahnheilkunde. D. Vierteljahrsschr. für Zahnheilkunde. 1881.

56. Marton Smale. Ossification der Pulpa in einem gesunden Zahne. Monthly Review of dental Surgery. 1881.

57. Arthur Underwood. Die antiseptische Behandlung der Wurzeln. Monthly Review. 1881.

58. Evans Torner. Spontan disorganisation of the pulp. Journ. Br. Dent. Assoc. 1882. S. 63.

59. Jos. Arkövy. On the relations of path. concretions of the tooth pulp to prosopalgia etc. Journ. of Brit. Dent. Assoc. 1882. July, Aug.

60. Dental Cosmos. Sämmtliche Jahrgänge.

61. Bödeker. The minute anatomy. physiolog.. patholog. and therap. of the dental pulp.; Pulpitis. Dent. Cosmos. 1882. July. S. 337.

62. V. L. Tanzer. Ueber die therapeut. Anwendnng des Jodoforms in d. Dentistik. D. Monatsschrift für Zahnheilkunde. 1882.

63. O. Walkhoff. Ein neues Wurzelfüllungsmaterial. D. Monatsschrift für Zahnheilkunde. 1882.

64. Schmidt. Ueber den Werth des Thymols als Antisepticum. D. Monatsschr. f. Zahnheilk. 1882.

65. Schneider. Das Jodoform in der Zahnheilkunde. D. Monatsschr. f. Zahnheilk. 1882.

65. Skogsborg. Das Jodoform in der Zahnheilkunde. D. Monatsschr. f. Zahnheilk. 1882.

66. Schlenker. Untersuchungen über die Verknöcherung der Zahnnerven. D. Monatsschrift f. Zahnheilkunde. 1882.

67. Arkövy. Bericht über einige Experimente bezüglich der Devital. d. Pulpa. D. Monatsschr. für Zahnheilkunde. 1882.

68. Scheff. Das Chinolin als Antisepticum in der Zahnheilkunde. D. Monatsschrift f. Zahnheilkunde. 1882

69. S. Niemeyer. Notizen über Jodoform. D. Monatsschr. f. Zahnheilkunde. 1882.

70. Hagelberg. Jodoform zur Ueberkappung d. Pulpa. D. Monatsschr. f. Zahnheilkunde. 1882.

71. Witzel. Gebrauch des Jodoforms in der zahnärztlichen Praxis. D. Monatsschrift für Zahnheilkunde. 1882.

72. Morgenstern. Einwanderung von Pilzen in die harten Zahnsubstanzen. D. Monatsschr. f. Zahnheilkunde. 1882.

73. Schlenker. Untersuchungen über das Wesen der Zahnverderbniss. D. Monatsschrift f. Zahnheilkunde. 1882.

74. J. A. Klump. The effects of malarial poisoning on the dent. pulp. 1883. Cosmos. Nr. 10. S. 531.

75. E. James Garretson. Diagnosis in Neuralgia. D. Cosm. 1883. Jan.

76. Alfr. Coleman. On spontaneous fracture of the teeth. Transact. O. S. Gr. Brit. Vol. XII. Nr. 6. 1883. Apr.

77. Chas. Tomes. (Casual commun.) Trans. O. S. gr. Br. Vol. XV. Nr. 1. 1883. S. 4—5.

78. Walkhoff. Vereinfachte Behandlung d. Pulpakrankheiten mittels Jodoformknorpel und Chlorphenol. D. Monatsschr. für Zahnheilkunde. 1883.

79. Jul. Parreidt. Zur Diagnose der Pulpareizung und des empfindlichen Dentins. D. Monatsschr. für Zahnheilkunde. 1883.

80. J. Arkövy. Ueber die Beziehungen d. pathologischen Concretionen d. Zahnpulpa zur Prosopalgie. Journal. 1883.

81. E. James Dexter. Arsenik zur Erhaltung der Pulpen. D. Monatsschr. für Zahnheilkunde. 1883.

82. G. Charles Tomes. Wurzelfüllungen mit Paraffin. D. Monatsschr. für Zahnheilkunde. 1883.

83. J. Arkövy. Untersuchungen über die Entwickelung d. Odontoma internum liberum. D. Monatsschr. für Zahnheilkunde. 1884.

84. Schmidt. Jodoformbehandlung zur Conservirung erkrankter Zahnpulpen. D. Monatsschr. für Zahnheilkunde. 1883.

85. Fr. Hesse. Die Füllung der Zahnwurzeln. D. Monatsschr. f. Zahnheilk. 1884.

86. W. Howe. Ausfüllung von Pulpacanälen. D. Monatsschr. 1884.

87. Balbuvil. Ueber Behandlung pulpaloser Zähne. D. Monatsschrift 1884.

88. L. Mosley Denis. Beobachtungen über Neuralgien, welche von Zähnen herrühren, ihre Diagnose und operative Behandlung. Nach Dental Record. London. Vol. IV. Nr. 4. Im Centralbl. für Zahnheilkunde. 1884. Jan.

89. Baume. Lehrbuch der Zahnheilkunde. 2. Aufl. 2. Lief. Leipzig 1883.

90. L. Brandt. Ueber Entzündung der Zahnpulpa und die Nachtheile ihrer Behandlung mit Arsenik. Bonn 1884.

91. Holländer. Das Füllen der Zähne. 2. Aufl. 1885. A. Felix. Leipzig.

92. R. T. H. King. Some points in dental diagnose. Brit. Journ. of dental Sc. June 1. 1885.

93. Witzel. Compendium der Pathologie und Therapie der Pulpakrankheiten des Zahnes. Hagen 1886.

94. Ch. S. Tomes. A system of dental surgery. London 1887.

95. G. W. Black „Pathology of the Dental Pulp". The American System of Dentistry.

96. A. Buzer. Handbuch der Zahnheilkunde. Berlin 1887.

97. Correspondenzblatt für Zahnärzte sämmtliche Jahrgg.

98. Walkhoff. Die Technik der Pulpaüberkappung. D. Monatsschr. für Zahnheilkunde. 1887.

99. Skogsborg. Die Vortheile der conservativen Pulpabehandlung vor der Cauterisation mit Arsenik. D. Monatsschr. f. Zahnheilkunde. 1887.

100. Scheff J. jun. Zur Differentialdiagnose der Pulpitis gangraen. tot. hum. und der Neuralgia n. trigenini Oe. u. Vierteljahrssch. f. Zahnheilk. 1887. S. 10.

101. Weil. Histologie der Zahnpulpa. D. Monatsschr. f. Zahnheilkunde. 1887.

102. Warnekros. Das Füllen der Zähne bei intacter Pulpa. Berlin 1888.

103. Zahnärztliches Wochenblatt. I., II. und III. Jahrg. Hamburg.

104. Zahntechnische Reform. Sämmtliche Jahrg. Berlin.

105. Arkövy. Diagnostik der Zahnkrankheiten und der durch Zahnleiden bedingten Kiefererkrankungen. Stuttgart 1886.

106. Oesterreichisch-ungarische Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde. Sämmtliche Jahrg. Wien.

107. Baume. Lehrbuch der Zahnheilkunde 3. Aufl. 2. Lief. 1891.

108. Miller. „Bactèries pathogènes de la Bouche".

109. W. D. Miller. Die Mikroorganismen der Mundhöhle. Leipzig 1889.

Sensibles Dentin, Dentin-Hyperaesthesie

von

J. Scheff jun.

Unter dieser Bezeichnung verstehen wir eine abnorme Empfindlichkeit des Zahnbeines, welche spontan, zumeist aber nach Einwirkung gewisser schädlicher Agentien auftritt. Wir unterscheiden sensibles Dentin in physiologischem und solches in pathologischem Sinne. Das erstere kommt überall dort vor, wo das Dentin, ohne dass es erkrankt wäre, blossliegt; unter dem letzteren versteht man pathologisch erkranktes Dentin.

In vielen Fällen ist das des Schmelzes beraubte Dentin schon an und für sich schmerzhaft, ohne dass mechanische, chemische oder thermische Einflüsse die Ursache wären, ja man wäre ohne vorhergehende genaue Untersuchung manchmal versucht, an solchen Stellen eine blossliegende Pulpa für den Schmerz verantwortlich zu machen. Es ist unzweifelhaft, dass höhere und niedere Temperaturgrade von den Zähnen unangenehm empfunden werden, doch hat Baume nachgewiesen, dass an intakten Zähnen ein Empfinden der Temperaturunterschiede nicht möglich sei.

Er spricht sich darüber folgenderweise aus: „Ich machte dahingehende Versuche, indem ich gegen meine gesunden Unterschneidezähne ein fast glühendes Instrument von Eisen hielt. Zuerst fühlte ich nichts. Der Schmelz ist also jedenfalls unempfindlich. Erst allmälig, also nach Durchhitzung des Schmelzes und Zahnbeines, nahm ich ein unangenehmes Gefühl wahr, welches sich schliesslich bis zur Empfindlichkeit steigerte. Würde man den heissen Körper längere Zeit mit dem Zahn in Berührung lassen, so würde jedenfalls heftiger Schmerz die Folge sein. Der Zahn war also irritirt und empfindlich. Ob Hitze auf den Zahn wirkte, konnte ich nicht unterscheiden.“

„Ich untersuchte nun mit einem zugespitzten Stück Eis die Zähne und nahm allmälig dasselbe Gefühl wahr, wie das, welches durch

Application eines heissen Körpers verursacht wurde. Der Schmelz war auch hier insensibel. Erst nach der Durchkältung der Zahnwand trat die Empfindlichkeit ein. Wiederum war ich nicht im Stande zu unterscheiden, ob gerade die Kälte die Ursache war."

Derselbe Befund hat sich bei Patienten ergeben, die Baume zu ähnlichen Versuchen benützte.

Gleich dem Gefühl für Hitze und Kälte verhält es sich auch mit der Empfindung verschiedener Säuren. Von manchen Autoren wird angenommen, dass die Sensibilität erst dann auftritt, wenn die umgebenden Weichtheile mit dem einwirkenden Agens in Berührung kommen. In ähnlicher Weise reagiren empfindliche Stellen bei der Berührung mit süssen oder gesalzenen Speisen und Getränken. Am stärksten ist die Empfindlichkeit an den oberflächlichsten Stellen, namentlich an der Grenze zwischen Schmelz und Dentin und nimmt verhältnissmässig rasch ab, je tiefer der Substanzverlust gegangen ist. Der letztere Umstand lässt sich nur so erklären, dass die Zahnbeincanälchen durch Aufquellung obliteriren und dass gleichzeitig auch die Tomes'schen Fasern schrumpfen, wodurch sie dann die Fähigkeit verlieren, äussere Insulte und Eindrücke zur Pulpa fortzuleiten. Auffallend bleibt es immerhin, dass nicht jede vom Schmelz entblösste Dentinstelle empfindlich wird und dass mitunter eine solche erst nach einiger Zeit Sensibilität zeigt. Wenn wir auch für diese gewiss interessante Erscheinung keine genügende Erklärung zu geben im Stande sind, so müssen wir, nach dem bereits früher erwähnten, annehmen, dass das Dentin als solches keine eigene Sensibilität besitzt, dass diese vielmehr durch anderweitige, indirect mit dem Dentin in Zusammenhang stehende Organe vermittelt wird. Als solche können nur die in den Zahnbeincanälchen verlaufenden Zahnbein- oder Tomes'schen Fasern angenommen werden. Diese stehen nämlich mit den Fortsätzen der Zahnbeinzellen in Verbindung oder sind gewissermassen die eigentliche Fortsetzung der letzteren. Reizzustände welcher Art immer werden durch sie auf die Pulpa übertragen. Dieser Vorgang ist nur dann möglich, wenn die Leitungsfähigkeit der Tomes'schen Fasern vorhanden ist, sobald dieselbe durch irgend eine pathologische Veränderung aufgehoben erscheint, besteht keine Empfindlichkeit oder sie hört, wenn früher vorhanden, sofort auf. Baume meint, dass in den Uebergangsformen vom normalen zum transparenten Zahnbein die Ursache des empfindlichen Zahnbeins zu suchen wäre.

Die pathologische Bedeutung des sensiblen Dentins ist meiner Ansicht nach noch nicht genügend aufgeklärt; die meisten Autoren glauben, dass es im Zusammenhang mit irgend einem Stadium des cariösen Processes vorkomme, oder dass es vielmehr der Vorläufer desselben sei. Andere

sind der Meinung, dass diese Erscheinung blos als ein nervöser Zustand zu betrachten ist, der wie viele ähnliche Processe von dem Verhalten des umgebenden Nervengebietes abhängt.

Es lässt sich nicht leugnen, dass Dentin-Hyperaesthesie sehr häufig bei beginnender Caries angetroffen wird, dass dieselbe jedoch nach dem Tiefergreifen der Zerstörung nachlassen oder ganz aufhören kann und dann erst wieder mit Vehemenz auftritt, wenn die Caries schon an die Pulpa getreten ist. Die in letzterem Falle auftretende Hyperaesthesie kann allerdings nicht mehr als solche betrachtet, vielmehr muss sie als ein von der Pulpa ausgehender Schmerz angesehen werden, welcher durch directen Reiz ausgelöst worden ist.

Wie wären aber jene Fälle aufzufassen, wo wir bei sorgfältigster Prüfung und Beobachtung keinen cariösen Process nachweisen können? Müssen wir hier nicht annehmen, dass auch anderweitige pathologische Zustände geeignet sind, im Dentin auf reflectorischem Wege jenen Zustand zu erzeugen, den wir als Hyperaesthesie des Dentins bezeichnet haben? Dass diese Annahme richtig ist, beweisen jene Personen, welche durch verschiedene körperliche Leiden, auf die ich später noch zu sprechen komme, derart herabgekommen sind, dass sie schon nach Einwirkung geringer Reizzustände oder Insulten eine grosse Empfindlichkeit gewisser Zahnbeinstellen zeigen.

Die Sensibilität des Dentins findet man hauptsächlich an jener Stelle, wo der Schmelzüberzug aufhört, d. i. an der Grenze zwischen Schmelz und Zahnbein, dem sogenannten Zahnhalse. Dies gilt gleichzeitig für die Zähne des Ober- und des Unterkiefers. Besonders stark ist sie vorhanden an der Labialseite der oberen und unteren Schneidezähne, geringer an der der Eck- und Backenzähne. Dagegen ist sie stärker an der Buccalseite sämmtlicher Molares.

Auch an entfernter vom Zahnhalse liegenden Stellen, wie beispielsweise an der vordern labialen Fläche der oberen Schneidezähne und an jener der oberen und unteren Molares kann die Empfindlichkeit des durch Caries blossgelegten oberflächlichen Dentins eine sehr grosse sein. Die sogenannten Foramina coeca der ersten und zweiten Molares im Unterkiefer sind häufig sehr empfindlich schon bei oberflächlicher Untersuchung mit einer Sonde oder bei der Aufnahme von süssen, sauren oder gesalzenen Speisen. Weniger empfindlich sind die lingualen Grenzstellen der Zähne, so namentlich die der oberen Schneidezähne, während die der unteren Molares wieder grössere Empfindlichkeit zeigen. Jene Stellen, welche nur Erweichung zeigen, ohne dass eine cariöse Zerstörung vorhanden wäre, bleiben, solange die erweichten Dentinmassen nicht entfernt sind, gegen jeden Insult oder Reiz geschützt und werden erst dann empfindlich, wenn

die erweichten Massen entfernt worden sind. Geht die Erweichung des Dentins so tief, dass die Pulpa nur mehr durch eine dünne Dentinschichte gedeckt bleibt, so ist der Schmerz bei Berührung grösser, weil er dann schon direct von der Pulpa ausgelöst wird.

Auch bei cariöser Zerstörung kann das Dentin eine grosse Hyperaesthesie zeigen, welche Anfangs schon bei leichter Berührung auftritt, bei stärkerem Eingreifen jedoch geringer wird, und zwar auch, wenn die Pulpa noch ganz intact ist, und nicht nur an den der Pulpa näher gelegenen, sondern auch an peripheren Stellen. In dem Masse jedoch, als die Caries, wenn eine solche die Ursache des sensiblen Dentins ist, fortschreitet — somit grössere Partien des Zahnbeines zerstört werden — und sich immer mehr der Pulpa nähert, wird auch die Empfindlichkeit zunehmen, bis endlich die Dentindecke nicht mehr hinreicht, die Pulpa vor directen Insulten zu schützen. Bisnun war der Kranke frei von Schmerzen oder hatte nur im Augenblicke der äusseren Einwirkung einen plötzlichen Schmerz, der nicht anhielt. Wirken aber jetzt, wo die Dentindecke nur sehr dünn ist, chemische, mechanische oder thermische Reize ein, so währt der Schmerz schon länger und verliert sich erst allmälig. Spontan tritt höchst selten Schmerz auf. In einem solchen Falle hat man es nicht mehr mit sensiblem Dentin zu thun, sondern mit einer durch wiederholte Reize afficirten Pulpa.

Charakteristisch für das sensible Dentin, zum Unterschiede von einer blossliegenden Pulpa, ist das plötzliche Aufhören des Schmerzes. In dem Momente, wo Kälte oder Wärme, süsse oder saure, auch gesalzene Speisen, namentlich Käse oder irgend ein harter Körper das blossliegende Dentin berühren, kommt der Schmerz plötzlich, hört aber auch ebenso plötzlich wieder auf. Dabei werden die Speicheldrüsen und auch die Mundschleimhaut zu stärkerer Secretion angeregt, die mit dem Aufhören des Reizes wieder zur normalen Secretion zurückkehren. Diese stärkere Speichelabsonderung lässt schon annehmen, dass in vielen Fällen die Sensibilität des Dentins die Folge nervöser Störungen sein kann; die letzteren ziehen auch die Speicheldrüsen im Wege des Sympathicus in Mitleidenschaft und die Folge davon ist, dass die Speicheldrüsen zu erhöhter Secretion angeregt werden.

Die Empfindlichkeit des Zahnbeines kann noch bedeutend erhöht werden durch anderweitige pathologische und auch physiologische Zustände in gewissen Organen des Körpers: namentlich findet man sie stark ausgeprägt bei Schwangerschaft, Chlorose, Menstruationsanomalien, Uterinleiden, bei hysterischen Frauen, nervösen Männern, bei Patienten, die nach einer schweren Krankheit sich in Reconvalescenz befinden, bei in der Pubertät befindlichen Mädchen, zunächst zwischen 12 bis 15 Jahren,

bei Männern und Frauen, die sitzende Beschäftigung haben, bei Männern überdies, wenn sie geistig sehr angestrengt sind. Ausserdem bei solchen Individuen, deren Mundsecrete stark saure Reaction zeigen und deren Speichel klebrig, fadenziehend ist, bei Frauen wieder, die rasch auf einander eine Reihe von Entbindungen überstanden haben und deren Genitalapparat dadurch nicht intact geblieben ist, bei chronischen Krankheiten, namentlich bei jenen des Nervensystems, wobei jedoch jene Empfindlichkeit, die ausschliesslich auf geringe Widerstandsfähigkeit oder auf den Mangel entsprechender Willensstärke zurückzuführen ist, nicht in Betracht kommt.

Behandlung des sensiblen Dentins. Es ist dabei vor Allem zu berücksichtigen, ob die empfindliche Stelle im Zusammenhange mit einem cariösen Process zur Behandlung gelangt, oder ob sie blos durch Entblössung des Schmelzes entstanden ist, wie beispielsweise am Zahnhalse, wo die schützende Decke — das Zahnfleisch — durch Resorption des Alveolarrandes zur Retraction veranlasst wurde.

Im ersten Falle handelt es sich darum, mittelst gewisser Instrumente — Bohrer, Excavatoren — die cariösen Theile rasch zu entfernen, wobei jedoch die dazu verwendeten Bohrer und Excavatoren sehr scharf sein müssen. Die Erfahrung hat gelehrt, dass ein mit scharfen Instrumenten vorgenommener Eingriff in solchen Fällen den Schmerz, weil auf eine geringe Zeitdauer beschränkt, weit geringer macht. Es kommen jedoch nicht selten Fälle vor, bei welchen man wegen zu grosser Schmerzen von der Verwendung eines Instrumentes abstehen muss; mitunter wird der Excavator gut, der Bohrer aber gar nicht vertragen und umgekehrt, auch muss man nicht selten das Excaviren oder Bohren unterbrechen und auf mehrere Sitzungen vertheilen. Ist jedoch die Sensibilität so stark, dass von einem Eingriff mit den Instrumenten abgegangen werden muss, so kann man dieselbe, bevor zu einem weiteren operativen Eingriff geschritten wird, herabzusetzen versuchen. Die Mittel, die dazu verwendet werden, sind: eine Lösung von Nitr. argenti (1 : 10). Hat man einen blos oberflächlichen Substanzverlust vor sich, so trocknet man vorerst die Stelle mit Baumwolle oder Schwamm, was bei grosser Empfindlichkeit mitunter schon schlecht vertragen wird, und betupft sie dann mit Baumwolle oder mit einem kleinen Pinsel, welche in obige Lösung getaucht wurden, leicht und oberflächlich. Dabei muss die Umgebung vor dem Herabfliessen der überschüssigen Flüssigkeit geschützt werden. Dieses Verfahren findet Anwendung bei allen vom Schmelz entblössten Stellen, wie z. B. am Halse der oberen und unteren Schneidezähne; eventuell kann eine Wiederholung des Einstreichens vorgenommen werden. In manchen Fällen ist diese Behand-

lungsweise von überraschendem Erfolge, indem die Empfindlichkeit schon nach einmaliger Application der Höllensteinlösung ganz aufhört oder mindestens bedeutend geringer wird. In anderen Fällen jedoch hat das Nitr. argenti nicht den gewünschten Erfolg und die Sensibilität bleibt nach wie vor erhalten.

Ich versuchte das Cocaïn in verschiedener Form anzuwenden, u. zw. benützte ich dasselbe in Pillen- oder in Pastaform und als 20% Lösung. Die ersteren verwendete ich bei schon vorhandenen Höhlen, in welchen eine Einlage befestigt werden konnte, die letztere nur bei oberflächlich gelegenen Substanzverlusten.

Von der Pasta nahm ich ein kleines Stückchen, legte sie auf den Grund der Höhle, schloss dieselbe mit Baumwolle, gab Mastixlösung darauf und liess diesen Verband 24 Stunden liegen. Nach dieser Zeit pflegt die Empfindlichkeit geschwunden oder so gering geworden zu sein, dass man, falls eine weitere Behandlung der Höhle erforderlich wird, die Reinigung mit Bohrer und Excavator vornehmen kann. Häufig muss eine Wiederholung der Einlage vorgenommen werden, aber ebenso häufig hat dieselbe nichts genützt.

Die Cocaïnlösung wird in ähnlichen Fällen und in derselben Weise wie die Höllensteinlösung verwendet. Auch mit jener ist der Erfolg ein ebenso zweifelhafter wie mit der letzteren.

Kozma hat mit Aconitin Versuche gemacht, indem er Plättchen aus diesem Mittel anfertigen liess. Er trocknete vorerst die zu behandelnde Höhle, entfernte behutsam die oberflächlichen Schichten des erweichten Dentins und legte je nach der Grösse und dem Umfang der Höhle entweder ein ganzes oder nur ein Stück eines solchen Plättchens in die Tiefe und verschloss entweder mit Guttapercha oder mit Mastix. Er will gefunden haben, dass solche Höhlen gewöhnlich schon nach 24 oder 48 Stunden ohne Schmerzen gefüllt werden konnten. Ich habe mit Aconitin wiederholt Versuche angestellt, damit aber keine besseren Resultate erzielt, wie mit Nitr. argenti und Cocaïn.

Magitôt empfiehlt folgendes Mittel:

Rp. Chloroform
Tr. Opii
Creosoti aa. 2.
Tr. Benzoes. 6.

DS. Sensibles Dentin damit zu betupfen. (Holländer: Füllen der Zähne.)

Mitunter genügt die Application von Chloroform, Aether, Acid. carbol., Veratrin oder Carbolspiritus (1 : 3), um die Sensibilität herabzusetzen. In manchen Fällen hat mir eine Füllung mit Fletcher's artificial Dentin oder mit Chlorzink-Cement gute Dienste geleistet, doch

muss eine solche Füllung durch mindestens 8 Tage belassen werden. Nach dem Herausnehmen derselben war das sensible Dentin sehr häufig geeignet weiter behandelt werden zu können. Auch die Anwendung des Glüheisens wird von mancher Seite empfohlen; nebst anderen kaum erwähnenswerthen Mitteln, wird neuestens ein Dentin-Anaesthescur von Niles empfohlen. Derselbe soll das Dentin vermittelst Alkoholdämpfe unempfindlich machen. Wenn keines der oben genannten Mittel Linderung bringt und die Empfindlichkeit so stark ist, dass unausgesetzt Schmerzen vorhanden sind, kann sogar die Extraction des betreffenden Zahnes angezeigt werden.

Nach der Menge der empfohlenen Mittel zu schliessen, verfügen wir heute noch über kein einziges, welches sicheren Erfolg verbürgt, hauptsächlich deshalb, weil wir das Wesen der Dentinhyperästhesie noch nicht genügend kennen.

Erst mit der Entscheidung dieser Frage dürfte sich auch für die medicamentöse Behandlung ein fruchtbares Feld ergeben.

Literatur.

Baume Rob. Lehrbuch. II. Auflage, Leipzig 1885. S. 255.

Parreidt Jul. „Zur Diagnose der Pulpareizung und des empfindlichen Zahnbeins." Deutsche Monatsschrift f. Z. 1883. S. 276.

Linderer C. J. sen. und Jos. Linderer. Handbuch der Zahnheilkunde. Berlin 1837. S. 210.

Foster-Flagg. Dent. Path. and Therap. (sensit. dentine). Dental Cosmos 1874. S. 505, 561.

Brandt L. Lehrb. d. Zahnheilkunde. Berlin 1890. S. 247, 325.

Salter J. A. On the sensibility of dentine. Brit. Journ. of Dental Science 1879. S. 804.

Walkhoff Otto. Defecte d. harten Zahnsubstanzen ohne Erweichung. Deutsche Monatsschrift f. Z. 1886. S. 157.

Schlenker M. „Wirkung der Trauben auf die Zähne". Deutsche Vierteljahrsschr. f. Z. 1874. S. 134.

Derselbe. Untersuchungen über das Wesen der Zahnverderbniss. 1882. S. 42—70.

Scheff J. jun. Lehrbuch d. Zahnheilkunde. II. Auflage, Wien 1884. S. 141.

Kozma. Untersuchungen über die anaesthesirende Wirkung des Aconitins bei sensiblem Dentin. Oe. u. Vierteljahrsschr. 1885. S. 1.

Scheff J. jun. Das Cocaïn in der Zahnheilkunde. Oe. u. Vierteljahrsschr. f. Z. 1885. S. 25.

Eames. The Obtunding of Sensitive Dentine. The international Dental Journal. März 1891.

Pulpen-Odontinoide.

Von

M. Schlenker.

Innere Odontome.

Unter „Odontom" versteht man im Allgemeinen ein „zahnähnliches" Hartgebilde und die eigentlichen Odontome bestehen in der Regel aus Zähnen und Knochen. Hier handelt es sich nur um solche Neubildungen, welche in den Pulpen der schon entwickelten Zähne vorkommen. Bis in das zweitletzte Decennium des vorigen Jahrhunderts wusste man sehr wenig von diesen Neubildungen.

Hunter[1]) (1780) sagt, „durch Abreibung würde die innere Höhle der Luft zugänglich, wenn nicht die Natur durch Bildung einer neuen Materie den Verschluss ersetzen würde".

Prochaska[2]) (1780) unterscheidet adhaerirende und freie Neubildungen.

Jourdain[3]) (1784) behauptet, man treffe bei sehr vielen alten Personen die Zähne vollkommen verknöchert.

Rousseau[4]) (1827) bezeichnet die freien Neubildungen mit dem Namen „osselet" (Knöchelchen) und Ulrich[5]) gab ihnen den Namen Dentinoide.

Erst in den letzten zwei Decennien wurde diesem Capitel sowohl vom histologischen als auch vom klinischen Standpunkte durch Mühlreiter, Max Quillen, Döbbelin, Tanzer, Salter, Holländer, Blume, Hohl, Heider, Scheff, Weil, Bruck, Baume, Witzel und Schlenker mehr Aufmerksamkeit geschenkt.

Da Rousseau selbst erwähnt, dass Bertin das „osselet" vor ihm gekannt habe, so müssen wir für Bertin die Priorität in Anspruch nehmen, die freien Dentinoide zuerst beschrieben zu haben.

Man hat die freien Dentinoide auch in Thierzähnen: wie beim Rind, Pferd, Schwein, Hund etc. gefunden.



Fig. 51.
Vergr. 100.
Drei mit einander verschmolzene freie Dentinoide (Triplex-Dentinoid).

Hier interessiren uns nur die in den Menschenzähnen vorkommenden Neubildungen. Man findet sie in allen Zahngruppen, auch im Milchgebiss; am häufigsten in den Mahlzähnen und auch hier wiederum mehr in den kräftig entwickelten und solchen von gelblicher Farbe. Man unterscheidet: freie, wandständige und interstitielle Neubildungen.

Die freien Dentinoide entstehen gewöhnlich mitten im Pulpengewebe und haben meistens eine runde, ovale Form, kommen aber im Allgemeinen in allen möglichen Formen, wie zapfen-, keil-, platten- und beerenförmig vor, seltener spitzig. Oft sind sie nur vereinzelt anzutreffen, manchmal aber auch so massenhaft, dass sich eine derartige Pulpa zwischen den Fingern ganz



Fig. 52.
Vergr. 15.
Längsschliff durch einen Praemolar. Adhaerente und freie Neubildung in Folge von Caries sicca an dem Zahnhalse.

sandig anfühlt. Sehr oft verschmelzen sie unter einander (Fig. 51), so dass sie schliesslich die ganze Pulpenhöhle ausfüllen.

Die wandständigen Neubildungen (Ersatzdentin) dagegen werden von der Oberfläche der Pulpa an die Wände ihrer Höhle abgelagert, u. z. dort, wo der Aussenreiz auf die Pulpa stattfindet, oder die freien Dentinoide verschmelzen mit dieser Wand, oder endlich, es kann zugleich beides stattfinden, wie unsere Fig. 52 zeigt.

Es wird demnach innen, wie schon Hunter bei den abgenutzten Zähnen lehrte, so viel neues Dentin abgesetzt, als aussen verloren geht.

Dieses Ersatzdentin findet man immer ganz entsprechend dem Verlaufe der Dentinröhrchen des primären Dentins und, da dieselben von aussen nach innen gegen abwärts schief verlaufen, so darf man sich beim Füllen der Zähne, resp. beim Excaviren der Cavität nicht auf das Ersatzdentin verlassen und muss sich hüten, etwa in Folge dessen die Pulpa zu exponiren.

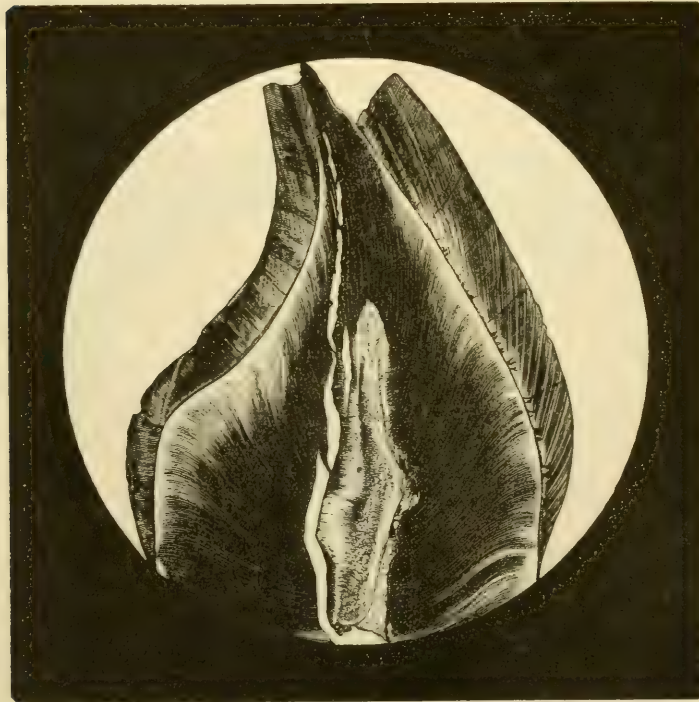


Fig. 53.
Vergr. 15.
Längsschliff eines oberen Centralschneidezahnes. Stalaktiten-Neubildung in Folge von Bruch.

Das freie Dentinoid (Fig. 52), ist in der Mitte der Pulpa entstanden und schliesslich ebenfalls mit dem Ersatzdentin verschmolzen.

In Fig. 53 sieht man eine die ganze Kronenpulpahöhle ausfüllende adhaerente Neubildung, welche durch Bruch in Folge Entblössung des Dentins entstanden ist. Wir nennen derartige zapfenförmige Ersatzdentinablagerungen „Stalaktiten-Ersatzdentin.“

Oft findet man beim aufbeissenden Gebiss die Frontzähne bis auf den Hals abgenutzt und doch den Canalis dentalis durch Ersatzdentin vollständig geschlossen. Es ist diese Stelle dann gelb, dunkelbraun und, besonders bei Rauchern, schwarz gefärbt (diese verschlossene und verfärbte Stelle nennt man beim Pferde „Bohne" und daraus kann man das Alter desselben diagnosticiren).

Die interstitiellen Pulpen-Neubildungen findet man mitten in dem primären Zahnbein entweder ganz abgeschlossen von der Pulpa oder in interstitiellen Cavitäten und in Communicationen mit derselben. Es kann aber auch das primäre Dentin resorbirt werden und die neu gebildeten Dentinoide sich in das entkalkte Dentin ablagern, so dass schliesslich der ganze Wurzelcanal ossificirt wird. (Fig. 54.) Man bezeichnet sie dann mit dem Namen „interstitielle Dentikel."



Fig. 54.
Vergr. 50.
Wurzelquerschliff. Interstitielle Dentikel.

Da weiter unten von dem Standorte des Ersatzdentins die Rede sein wird, so haben wir den Canalis dentalis in 4 Wände (Lingual-, Buccal-, Mesial- und Distalwand) und bei mehrwurzeligen Zähnen noch in die Brücke und das Dach eingetheilt.

Die Ursachen, welche zu dieser Neubildung Veranlassung geben, sind:

Caries, Abnützung, Metallfüllungen, Entzündung des Periostes, mechanische Verletzungen, Retention und senile Vorgänge.

Unter diesen Ursachen spielt die Caries die grösste Rolle.

Hat sie einmal soweit um sich gegriffen, dass die Pulpa empfindlich gereizt wird, so tritt auch die Neubildung auf. Je langsamer die Caries fortschreitet, um so stärker findet man jene entwickelt. (Fig. 52). Wir begegnen oft hochgradigen Neubildungen in Zähnen, welche man für intact halten würde.



Fig. 55.
Vergr. 15.
Längsschliff durch die Krone eines abgekauten Schneidezahnes. Verschluss des Canalis dentalis durch Ersatzdentin.

In Fig. 55 sehen wir die Hunter'sche Lehre: dass an abgenützten Zähnen innen so viel neues Zahnbein aufgebaut wird, als aussen verloren geht, bestätigt. Ich habe aber doch auch Zähne gesehen, wo keine Neubildung zur Entwicklung gekommen war und der Pulpencanal schliesslich geöffnet wurde.

Dass nach dem Füllen der Zähne mit Gold und anderen Metallen oft Schmerzen auftreten, ist nur allzubekannt. Dieselben hören aber auf, sobald die Pulpa entsprechend der gefüllten Stelle eine Schutzdecke von Ersatzdentin erhalten hat.

Es ist selbstverständlich, dass die Pulpa bei Periostitis gereizt wird, ebenso dass es dabei zu Neubildung kommen kann; geht aber die Entzündung auch auf die Pulpa selbst über, dann hört jede Neubildung von Ersatzdentin und freien Dentinoiden auf. Das Absetzen von Ersatzdentin ist für die Pulpa ein natürlicher und physiologischer Act, und wenn sie krank ist, ist sie nicht mehr fähig, denselben auszuführen.

Wie die mechanischen Verletzungen die Pulpa zur Absetzung von Ersatzdentin anzuregen vermögen, ersieht man aus Fig. 53. Dasselbe gilt auch von den durch scharfe Zahnpulver erzeugten keilförmigen Defecten an den Zahnhälsen sowohl, als auch von den durch Metallklammern herbeigeführten Defecten. Auch hier finden wir die Neubildung immer da, wo aussen die Abreibung stattfand.

In den retinirten Zähnen habe ich ganz regelmässig Ersatzdentin gefunden.

Fig. 56 zeigt einen retinirten Weisheitszahn, welcher verborgen im Kiefer lag und bei der Extraction der cariösen, mit ihm verwachsenen Wurzel des Nachbarzahnes zu Tage gefördert wurde. Das Dach und die Brücke sind gegenseitig miteinander verschmolzen. Es ist bekannt, dass die Höhlen der Knochen durch das Alter weiter, die Zahnhöhlen dagegen enger werden. Diese werden in vielen Fällen total verschlossen: so zeigt Fig. 57 ein aus dem Mahlzahn eines älteren Individuums entnommenes Dentinoid, welches die ganze Kronenhöhle ausfüllte. Man sieht ganz deutlich, dass dieses Dentinoid aus einer grossen Menge selbstständiger Dentinoide, durch Verschmelzung derselben untereinander, entstanden ist.

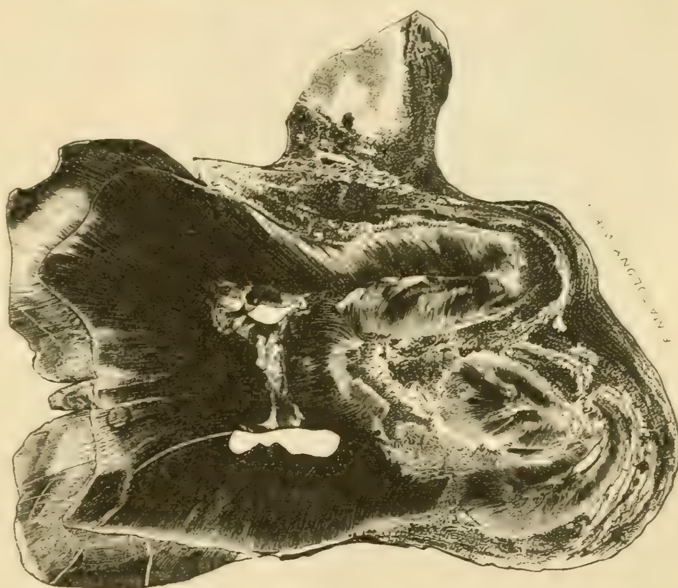


Fig. 56.
Vergr. 15.
Längsschliff durch einen intacten retinirten Weisheitszahn.

Es ist eigenthümlich, dass die senilen Dentin-Neubildungen nie zu Schmerz Veranlassung geben; auch dieser Zahn wurde erst in Folge von Lockerung schmerzhaft und deshalb extrahirt.

Bei jüngeren Individuen verhält es sich anders; bei diesen ziehen Odontinoide, namentlich die freien, oft sehr grosse Folgen nach sich.

Es sind dies hauptsächlich neuralgische Schmerzen, die oft als wahre Prosopalgien auftreten und wenn der schmerzhafte Zahn extrahirt wird, auf einen anderen Zahn übergehen, was zur Folge haben kann, dass man schliesslich alle Zähne extrahiren muss.



Fig. 57.
Vergr. 25.
Ein freies Dentinoid aus der Krone des Mahlzahnes von einem älteren Individuum.

Ueber derartige Fälle berichteten Salter, Mühlreiter, Max Quillen, Döbbelin, Tanzer, Blume, Scheff und Schlenker in der deutschen Vierteljahresschrift für Zahnheilkunde.

Man kann aus folgenden Symptomen fast mit Sicherheit auf Dentin-Neubildung schliessen:

1. Es fehlen alle Entzündungserscheinungen.

2. Der Zahn ist gegen Druck unempfindlich: nicht aber gegen Temperatureinflüsse.

3. Die Pulpakammer ist geschlossen.

4. Die Schmerzen treten meist paroxysmenweise auf, hauptsächlich des Nachts, als reissende, bohrende, bis in die Schläfe und ins Gehirn sich erstreckende und gehen immer von derselben Stelle aus.

5. Charakteristisch ist die Verschmelzung der Wurzeln mit der Alveole und in Folge dessen das Brechen derselben bei der Extraction.

In früheren Zeiten hat man mit den Neuralgie etc. veranlassenden Zähnen nichts anzufangen gewusst, als dieselben zu extrahiren. Jetzt trepanirt man solche Zähne und hat Döbbelin[6]) diese kleine Operation zuerst ausgeführt und, weil er einen vollkommenen Erfolg hatte, dieselbe weiter empfohlen. Thatsächlich ist seit ca. 20 Jahren schon manche Neuralgie so geheilt worden. Iszlai[7]) in Pest hat sogar für diesen Zweck eine besondere Bohrmaschine construirt. Unsere gewöhnliche Bohrmaschine erfüllt aber den Zweck ebenso.

Die Pulpa muss natürlich durch die Arsenpaste zuerst devitalisirt und wenn dies geschehen ist, entfernt und eventuell der Zahn gefüllt werden.

In Bezug auf die Histologie dieser Neubildungen sei Folgendes bemerkt:

Hohl[8]) hat in den internen Neubildungen die Zahnsubstanzen Dentin und Cement und beide combinirt angetroffen. Er hat jene mit dem Namen: „Odontom", „Osteom" und „Osteo-Odontom" bezeichnet.

Da man aber unter dem Namen „Odontom" eine zahnbeinartige Geschwulst versteht, welche sich aus der Matrix als ein vitium primae formationis bildet*), bevor die Ossification um dieselbe vollendet ist, die uns beschäftigenden Neubildungen aber nur auf ossificirte Zähne sich beziehen, so thut man besser, wie schon anfangs dieses Capitels erwähnt, die ersteren mit dem Namen „Odontom", die letzteren mit dem Namen „Odontinoid", wie sie schon von Ulrich genannt wurden, zu bezeichnen. Ich[9]) selbst habe sie nach den darin aufgefundenen Substanzen folgendermassen eingetheilt:

1. Emailoid, 2. Email-Dentinoid, 3. Dentinoid, 4. Osteoid, 5. Dentin-Osteoid und 6. Calcoid.

Schmelzbildungen, bei welchen es sich nicht um ein vitium primae formationis handelt, findet man selten; doch besitzt Verfasser freie und adhaerente schmelzähnliche Gebilde, die von der Pulpa in ossificirten Zähnen ausgegangen sind. Die freien Emailoidchen wurden mit anderen Odontinoiden mitten aus dem Pulpenparenchym herausgenommen.

In Fig. 58 sieht man eine adhaerente Emailbildung, welche auf den Wänden, respective auf der Brücke sowohl als auch auf dem Dache eines Mahlzahnes sich gebildet hat; *a* ist das Dach und *b* die Brücke. Bei *b* ist ein Theil beim Schleifen abgebrochen, was bei den Dentinoiden und Osteoiden niemals vorkommt.

Es ist dieser Theil mit einer anscheinenden Umhüllungsmembran versehen; während der übrige Theil des Daches noch im weiteren Aufbau begriffen ist, respective keine Umhüllungsmembran besitzt.

Es ist übrigens auch die erstere nur eine optische Täuschung, denn bei Scioptikon-Vergrösserung erkennt man die mit einander confluirenden Zellen.

*) Siehe dieses Handbuch Band I. pag. 529.

Am häufigsten begegnet man den Dentinoiden, welche von Dentinröhrchen durchzogen sind. Diese Dentinröhrchen finden sich selten wie beim regulären Dentin dicht neben einander; auch sind sie viel zarter und nehmen ihren Verlauf von der Peripherie nach dem Centrum. Vergl. Fig. 49 und Fig. 55.



Fig. 58.
Vergr. 700.
Adhaerente secundäre Email-Neubildung im Canalis dentalis molaris.

Die Dentinoidchen sind in den meisten Fällen concentrisch geschichtet; diese Schichtungen entstehen dadurch, dass zwischen dem Wachsthum Intervalle stattfinden und während dieser Zeit die Peripherie mehr oder weniger verknöchert. Nichtsdestoweniger ziehen die Dentinröhrchen centripetal durch diese Schichten hindurch.

Zu den Osteoiden zählen wir nur solche dieser Neubildungen, welche blos knochenähnliche Substanzen besitzen.

Man begegnet in denselben oft mosaikartigen, malerischen Bildern von kugeligen, hammerartigen, den interglobularen Formelementen gleichenden und solchen, welche viel Aehnlichkeit mit Gehörknöchelchen etc. haben; aber auch solchen, die den Knochenkörperchen sowohl des wahren Knochens als denjenigen des Cementes vollkommen gleichen. Meistens sind sie durch ihre Ausläufer untereinander verbunden. Fig. 59 stammt aus einem Osteoid, aufgenommen bei 350maliger Vergrösserung.

Das Dentin-Osteoid besteht aus knochen- und zahnbeinähnlichen Gebilden. Man findet diese unter einander verbunden oder getrennt, so dass die Dentinröhrchen einen dem primären Dentin gleichenden Verlauf

nehmen. Fig. 60 ist ein freies Dentin-Osteoid, welches zwischen Dentin und Cement eine dem primären Dentin-Cement gleichende Grenzschichte (globular layer) führt.

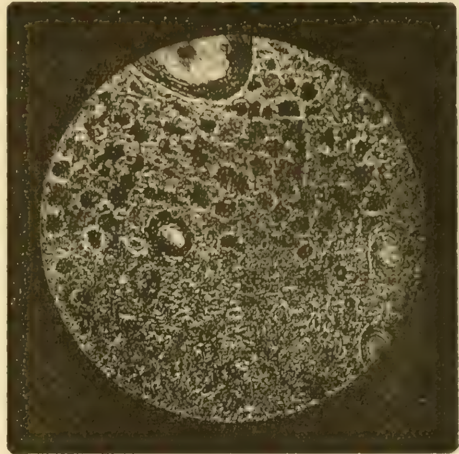


Fig. 59.
Vergr. 350.
Partie aus einem freien Osteoid.

Calcoide bestehen nur aus Kalksalzen. Sie sind nicht häufig anzutreffen und kommen nur im Pulpenparenchym selbst vor, also nie adhaerent. Getrocknet haben sie eine schneeweisse Farbe. Beim Versuch, sie zu schleifen, zerfallen sie in viele Trümmer. Werden sie zerdrückt, so findet man unter dem Mikroskop nur Spuren von Dentin- und Cement-ähnlichen Substanzen nebst bindegewebigen Theilchen. Das von der Pulpa zu liefernde Plasma, die leimgebende Substanz fehlt fast ganz. Man kann sich ihre Entstehung und Ursache ähnlich wie die Verknöcherung der Arterien denken.

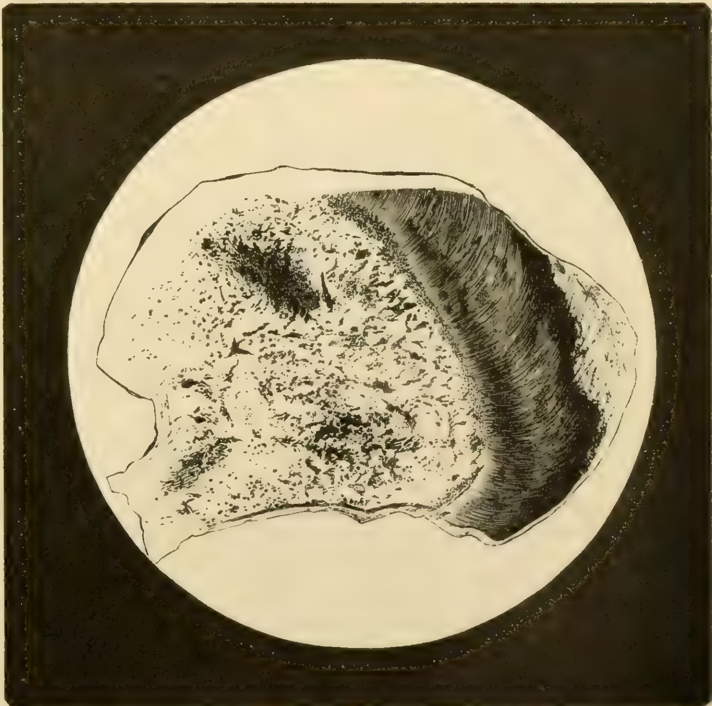


Fig. 60.
Vergr. 100.
Dentin-Osteoid.

Der Aufbau der Dentinröhrchen in den Dentinoiden geschieht in gleicher Weise wie beim regulären Dentin. Auch dort betheiligen sich am Aufbaue mehrere Zel-

len; je mehr Zellen, desto kräftiger wird die Röhre. Daher kommt es auch, dass diese im Centrum viel zarter sind als an der Peripherie. Da wo die Zellen sich nicht vereinigen können, findet man sie immer für sich bestehend. Die Knochenkörner entstehen dadurch, dass mehrere Zellen untereinander verschmelzen und in die Länge zu wachsen gehemmt sind.

Was nun schliesslich die Bildung der „Odontinoide" anbelangt, so müssen wir dieselbe der Pulpa allein zuschreiben. Ulrich, Hohl u. A. haben die Bildung gewissen Zellen zugeschrieben, weil man im Centrum Kerne (Zellen) gefunden hat. Da aber grössere und kleinere Neubildungen vorkommen, in welchen auch nicht die geringste Spur irgend welcher Zahnsubstanz, respective Zellen zu finden sind, so kann man die Entstehung der Odontinoide nicht diesen, sondern muss sie direct der Pulpa zuschreiben.

Literatur.

1. Hunter. Geschichte der Zähne 1780.
2. Prochaska. Adnotat. academ. 1780.
3. Jourdain. Krankheiten des Mundes 1784, pag. 595.
4. Rouseau. Anatomie comparée du system dentaire chez l'homme et chez les principaux animaux. Paris 1827.
5. Ulrich. Ueber feste Neubildungen in der Zahnhöhle 1852.
6. Döbbelin. Deutsche Vierteljahrsschr. f. Z. 1868.
7. Iszlai. Deutsche Vierteljahrsschr. f. Z. 1877. pag. 398.
8. Hohl. Ueber Neubildungen der Zahnpulpa 1868.
9. Schlenker. Verknöcherung der Zahnnerven 1883.

Das Füllen der Zähne.

Von

Wilhelm Sachs.

Das Füllen*) der Zähne bezweckt, die durch Caries, Trauma oder andere äussere Ursachen entstandenen Defecte an den Zähnen plastisch zu ersetzen, wodurch das Fortschreiten der Zahnfäulniss und der durch sie bedingte Zerfall der Zähne verhindert werden soll. Der Substanzverlust des Zahnes wird nach gründlichster Entfernung der vorhandenen cariösen Theile mit geeigneten Materialien ersetzt, um dem Weitergreifen des Krankheitsprocesses einen Damm zu setzen. Zur Erreichung dieses Zieles ist es nicht absolut erforderlich, dem behandelten Zahne seine frühere Form wiederzugeben, sondern es genügt, die Höhle bis zu den Schmelzrändern dicht mit den uns zu Gebote stehenden Materialien zu verschliessen, damit das Eindringen jener Stoffe verhütet wird, welche Caries erzeugen und begünstigen.

Der Contour, d. h. die ursprüngliche Form des Zahnes wird nur in solchen Fällen wieder hergestellt, wo das Fehlen eines Zahntheiles einen unschönen Anblick gewährt oder wo die Kaufähigkeit es wünschenswerth macht.

Das Füllen der Zähne stellt an den Operateur grosse Anforderungen in Bezug auf manuelles Geschick, Erfahrung und Geduld. Nur mit der peinlichsten Gewissenhaftigkeit ist man im Stande, eine Füllung herzustellen, welche ihren Zweck voll und ganz erfüllt. Der Erfolg hängt indess nicht in allen Fällen von der correct ausgeführten Operation ab, denn es kann die beste Leistung zuweilen nicht das gewünschte Resultat erzielen.

---

*) Die Bezeichnung „Plombiren“, welche von der veralteten Methode, die Zähne mit Blei (lat.: plumbum, franz.: le plomb) auszufüllen, herstammt, wird noch heute von Laien, vielfach sogar von Fachleuten fälschlich gebraucht. Das preussische Gesetz verbietet das Ausfüllen der Zähne mit Blei, seiner schädlichen Eigenschaften wegen.

Die hauptsächlichsten Factoren, welche den Misserfolg erzeugen, sind: ungünstige Zahnstellung oder ebensolche Lage der Höhlungen, weiche kalkarme Zahnsubstanz, allgemeine Erkrankungen und schlechte Zahnpflege von Seiten der Patienten.

Befinden sich die Zähne in sehr gedrängter und anormaler Stellung, so dass der Zugang zur Cavität schwer erreichbar ist, so ist man oft nicht im Stande, die Operation so vollendet auszuführen, wie es geschehen sollte. Auch die unter dem Niveau des Zahnfleischrandes gelegenen Höhlen gestatten nicht immer deren vollkommen sachgemässe Präparation und das kunstgerechte Ausfüllen. Die Zahnmasse blutarmer, bleichsüchtiger, schwangerer, kranker oder in der Reconvalescenz befindlicher Personen ist in Folge mangelhafter Ernährung weich und wenig widerstandsfähig. An derartigen Zähnen wird sich oft schon nach wenigen Monaten neue Caries bei sonst tadelloser Füllung zeigen, welche diese unterminiren kann und das Herausfallen derselben begünstigt. In solchen Fällen empfiehlt es sich, eine provisorische Guttaperchafüllung anzuwenden, bis der allgemeine Gesundheitszustand sich gehoben hat und mit der besseren Ernährung die weiche Zahnmasse härter geworden ist.

Leider unterstützen die Patienten unsere Bemühungen, die Zähne zu erhalten, nicht immer in der wünschenswerthen Weise. Der Mangel an Sauberkeit und sorgsamer Zahnpflege gestattet das Festsetzen von Speisetheilen zwischen den Zähnen oder in den Fissuren der kleinen Backenzähne und Mahlzähne, wodurch sich in Folge des Gährungsprocesses Säuren im Munde bilden, welche Caries entweder an den noch nicht gefüllten Stellen oder neben der Füllung erzeugen und so deren Zweck vereiteln. Eine nach den Regeln der Kunst gelegte Füllung muss unter normalen Verhältnissen den behandelten Zahn eine Reihe von Jahren sicher conserviren und das Wiederauftreten der Caries an der gefüllten Stelle verhüten.

Sind alle in den Zähnen eines Mundes vorhandenen Cavitäten sorgsam gefüllt, so empfiehlt es sich, solche Zahnreste und Wurzeln, welche nicht mehr erhalten und für den Patienten brauchbar gemacht werden können, zu entfernen, weil sie einen beständigen Fäulnissherd bilden, in welchem die Caries erzeugenden Säuren eine überaüs günstige Entwicklungsstätte finden. Der Patient muss angewiesen werden, seine Zähne mehrmals täglich gründlich zu reinigen und die Seitenflächen der Zähne vermittelst eines gewachsten Seidenfadens jeden Abend von anhaftenden Speiseresten zu befreien. Zwei- bis dreimal im Jahre sollten die Zähne vom Zahnarzte nachgesehen werden, damit etwa entstandene Schäden im Beginne aus-

gebessert werden und das weitere Umsichgreifen der zerstörenden Caries verhütet wird.

Keine am menschlichen Körper ausgeführte plastische Operation kann mit so sicherer Aussicht auf Erfolg unternommen werden, als das Füllen cariöser Zähne, trotzdem man sich zu ihrer Bewerkstelligung nur anorganischer Stoffe bedient.

Das Material zum Füllen.

Das zum Füllen der Zähne verwendbare Material soll folgende Eigenschaften besitzen:

1. Adaptabilität, d. h. es muss sich den Cavitätenwänden und Rändern vollkommen und leicht anschmiegen lassen;

2. ausreichende Härte gegen die mechanische Wirkung des Kauactes;

3. Unzerstörbarkeit durch die chemischen Einflüsse im Munde;

4. eine der Zahnsubstanz gleiche oder wenigstens sehr ähnliche Farbe;

5. keine oder sehr geringe Wärmeleitungsfähigkeit.

Unter den bis jetzt bekannten Materialien besitzt keines alle diese gewünschten Eigenschaften, doch erfüllt jedes für sich, an geeigneter Stelle verwendet, seinen Zweck bis zu einem hohen Grade. Wir müssen es den Chemikern überlassen, einen Stoff zu finden, welcher alle oben erwähnten Eigenschaften in sich vereinigt. Wir hätten dann das Ideal eines Füllungsmaterials, welches wohl geeignet wäre, die conservative Zahnheilkunde wesentlich zu fördern.

Die Stoffe, welche wir heute zum Füllen cariöser Zähne verwenden, sind: 1. Gold; 2. Zinn; 3. Zinn und Gold miteinander vermischt; 4. Amalgame; 5. Cemente (Zinkchloride, Zinkphosphate); 6. Amalgam mit Cement vermischt; 7. Guttapercha; 8. Email und Glas.

Gold (S. a. II. pag. 79 ff.) in chemisch reinem Zustande eignet sich sehr gut zum Füllen der Zähne, da es Adaptabilität, die erforderliche Härte gegen mechanische Abnützung und Unzerstörbarkeit gegen die chemischen Einflüsse der Speisen und Mundflüssigkeiten besitzt. Trotzdem die Verarbeitung des Goldes besondere Geschicklichkeit und Uebung, welche sich der Zahnarzt erst nach jahrelanger Praxis erwirbt, erfordert, sollte man sich dennoch bestreben, Goldfüllungen soviel als möglich zu verwenden, da sie bei Weitem die grösste Haltbarkeit besitzen und weil ihre Anfertigung

die manuelle Geschicklichkeit, welche die zahnärztliche Thätigkeit unbedingt erfordert, sehr ausbildet.

Seit einigen Jahren bekämpfen mehrere hervorragende amerikanische Zahnärzte die allgemein verbreitete Anschauung, dass Gold für die Erhaltung der Zähne das beste Material sei. Auf Grund meiner langjährigen Erfahrung muss ich indess behaupten, dass Goldfüllungen in den meisten Fällen, an geeigneter Stelle verwendet, die Erhaltung cariöser Zähne sicherer bewirken, als irgend ein anderes mir bekanntes Material. Wohl gibt es eine Anzahl von Ausnahmen, in denen andere Materialien bessere Dienste leisten, doch widerspricht die Erfahrung der Behauptung, dass Goldfüllungen für die Erhaltung der Zähne unzweckmässig seien. Goldfüllungen eignen sich nur für Zähne mit harter Zahnmasse und für Cavitäten, welche noch ziemlich starke, widerstandsfähige Wände besitzen, die den beim Einfüllen des Goldes nöthigen Druck auszuhalten vermögen. Für die Seitenflächen der Zähne jugendlicher Personen vom 15. bis 18. Lebensjahre sind sie nicht immer vortheilhaft, weil deren Zahnsubstanz meistens noch zu weich ist. Man erreicht in diesen Fällen weit bessere Resultate, wenn man die cariösen Stellen mit einem plastischen Materiale ausfüllt, bis die Zahnmasse härter und widerstandsfähiger geworden ist.

Cariöse Milchzähne, deren Erhaltung man doch nur für eine beschränkte Zeit anstrebt, wird man wohl niemals mit Gold ausfüllen, da für diese Guttapercha, Cemente und Amalgame vollkommen ausreichen. Goldfüllungen sind ferner für die Erhaltung jener Zähne nicht geeignet, welche durch längere Krankheit oder während der Schwangerschaft an Kalkgehalt verloren und deshalb sehr weich geworden sind. Auch für nervöse, schwache Personen mit empfindlichem Dentin wird man anstatt des Goldes ein plastisches Material wählen und dieses so lange an seiner Stelle lassen — und falls erforderlich im Laufe der Zeit erneuern — bis die Zähne härter oder weniger empfindlich und die Patienten gesünder und kräftiger geworden sind.

Als besonderer Uebelstand des Goldes ist die glänzende, gelbe Farbe zu erwähnen, doch wirkt diese nur an den sichtbaren Stellen der Vorderzähne störend. Auch die dem Golde eigenthümliche grosse Wärmeleitungsfähigkeit macht dieses Material für das Ausfüllen grosser Cavitäten, deren Pulpa nur noch von einer dünnen Lage Dentin bedeckt ist, ungeeignet. Diese oft nachtheilig wirkende Eigenschaft kann man in vielen Fällen dadurch abschwächen, dass man die Zahnwände zuerst mit einer nicht leitenden Substanz auskleidet, auf welche dann das Gold gefüllt wird.

Das Gold, welches wir zum Füllen der Zähne verwenden, muss frei von fremden Bestandtheilen sein; absolut chemisch-reines Gold zu gewinnen, ist unmöglich, doch ist man im Stande, es bis zu $^{999}/_{1000}$ rein herzustellen. Es entspricht in dieser Feinheit vollkommen unseren Zwecken. Das zum Füllen der Zähne bestimmte Gold wird von den Goldschlägern zubereitet: kleine quadratische Goldbleche werden ganz dünn ausgewalzt und dann zwischen Pergamentblättern mit dem Holzhammer bearbeitet, bis sie die gewünschte Stärke erhalten.*) Man unterscheidet cohäsives und nicht cohäsives Gold. Das erstere besitzt im Gegensatz zum letzteren die Eigenschaft, dass die einzelnen Goldtheilchen, nachdem sie über einer Spiritus- oder einer blau brennenden, d. h. nicht russenden Gasflamme (Bunsenbrenner) leicht ausgeglüht sind, vermittelst Druck oder leichten Hammerschlägen unzertrennbar aneinander haften. Diese Eigenschaft, welche erst vor circa 35 Jahren von dem amerikanischen Zahnarzte Arthur entdeckt worden ist, ist für die Herstellung von Goldcontourfüllungen unentbehrlich. Nicht cohäsives Gold ist weicher und schmiegsamer als cohäsives, und adaptirt sich daher den Cavitätenwänden inniger, doch kann man mit diesem keinen Aufbau über die Ränder der Höhle hinaus ausführen; auch ergibt es keine so harte Oberfläche, als das cohäsive Gold.

Man nützt die vortheilhaften Eigenschaften der beiden Goldsorten dadurch aus, dass man für das Ausfüllen der Cavität bis etwa zwei Drittel ihrer Tiefe, an den Zahnwänden und Rändern nicht cohäsives, an der Oberfläche der Füllung aber cohäsives Gold verwendet. Die meisten nichtcohäsiven Goldsorten werden durch Ausglühen über einer Flamme cohäsiv.

Die jetzt gebräuchlichsten Goldfolien sind: Abbey's, White's, Standard, Ash & Son's und Wolrab's Goldfolie; letztere ist deutsches Fabrikat. Es existiren ausser den genannten noch viele andere brauchbare Goldpräparate. (S. a. II. pag. 83 ff.)

Die Goldblätter werden vor der Verarbeitung gefaltet und in kleine Stücke zerschnitten, doch kann man aus den Dental-Depôts fertig gerollte, für den sofortigen Gebrauch präparirte Goldcylinder verschiedener Grösse beziehen. William's, Wolrab's, Thousand fine und Velvet-Goldcylinder sind die bekanntesten.

Krystallgold ist ein von vielen Zahnärzten mit Vorliebe verwendetes Präparat. Dasselbe besteht aus lose an einander hängenden

*) Die Folie wird je nach ihrer Dicke in Nummern eingetheilt, von denen die gebräuchlichsten mit 4, 5, 6 bezeichnet sind. Doch verwenden viele Zahnärzte zum Aufbau von Contour-Füllungen sehr dicke Goldfolie bis 160; das stärkere Goldblatt wird mit den höheren Nummern bezeichnet.

mikroskopisch kleinen Krystallen und hat das Aussehen eines Schwammes, weshalb es auch Schwammgold genannt wird. Das Krystallgold kann nur als cohäsives Gold verarbeitet werden, es muss daher vor der Einführung in die Cavität gut ausgeglüht werden, damit die einzelnen Krystalle sich fest mit einander verbinden lassen.

Vor circa 20 Jahren erfreute sich das Krystallgold allgemeiner Beliebtheit, weil es leicht zum Haften in der Zahnhöhle gebracht werden kann. Doch verarbeitet man jetzt bedeutend mehr Blattgold, mit welchem man eine härtere und besser schliessende Füllung herzustellen im Stande ist. Das Krystallgold hat namentlich für den Anfang der Füllungen schätzenswerthe Eigenschaften, welche von vielen erfahrenen Zahnärzten als unübertrefflich hingestellt werden. Es wird in Deutschland, Oesterreich und Amerika, weniger in anderen Ländern präparirt. Als das Beste gilt das deutsche Fabrikat von Zur Nedden, doch werden auch das Faber'sche und die verschiedenen amerikanischen Krystallgoldsorten von Watt, Kearsing u. A. sehr gerühmt.

Zinn (S. a. II. pag. 109 ff.) in Form von dünner, chemisch-reiner Folie, wurde früher häufiger verwendet, als jetzt. Seitdem die Erfahrung gelehrt, dass die Oberfläche der Zinnfüllung den chemischen Einwirkungen der Mundflüssigkeiten und der Masticationsthätigkeit nicht genügenden Widerstand bietet, wird es fast nur noch als Unterlage für Goldfüllungen in grossen Cavitäten und von Studirenden zu Uebungszwecken benützt, wofür es sehr empfehlenswerth ist. Es ist ausserordentlich schmiegsam, adaptirt sich den Höhlenwandungen sehr genau und lässt sich nach Beendigung der Füllung mit einem Stahlglätter leicht an die Ränder der Cavität andrücken.

Zinn in Verbindung mit Goldfolie hat in den letzten Jahren eine allgemeinere Verbreitung erfahren. Dieses Material wird von allen Zahnärzten, welche grössere Erfahrung in Bezug auf seine Verarbeitung besitzen, als ganz besonders geeignet für die Erhaltung vieler cariöser Zähne gerühmt.

Als besondere Vorzüge dieser Metallmischung sind hervorzuheben: die grosse Leichtigkeit und Schnelligkeit, mit der es sich in die Cavität einführen und an die Höhlenwände anschmiegen lässt, die sehr geringe Leitungsfähigkeit, die erprobte Zuverlässigkeit gegen das Wiederauftreten der Caries an den Füllungsrändern, die Widerstandsfähigkeit gegen mechanische und chemische Einwirkungen; der Zutritt von Feuchtigkeit während des Füllens beeinträchtigt die werthvollen Eigenschaften und Wirkungen dieses Materials nicht.

Der einzige Vorwurf, den man den Zinngoldfüllungen den reinen Goldfüllungen gegenüber machen könnte, ist das Dunkelwerden ihrer

Oberfläche; dieser Uebelstand dürfte jedoch nur bei Vorderzähnen, oder an leicht sichtbaren Stellen in's Gewicht fallen.

Plastische Füllungen nennt man diejenigen Materialien, welche in weichem Zustande in die Cavität eingeführt werden und nach kurzer Zeit so weit erhärten, dass sie eine mehr oder weniger genügende Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Abnützung erlangen. Zu den plastischen Füllungsmaterialien rechnet man Amalgame (II. p. 69), Cemente (II. p. 53) und Guttapercha-Präparate (II. p. 48).

Unter Amalgamen versteht man die Verbindung eines oder mehrerer Metalle mit Quecksilber. Sie eignen sich für das Ausfüllen der Seiten- und Backenzähne, soweit diese beim Sprechen und Lachen nicht sichtbar werden, denn die Amalgam-Füllungen nehmen eine dunkelgraue, oft schwärzliche Färbung an, welche sich zum Theil der Zahnsubstanz mittheilt.

Wenn sie auch im Allgemeinen nicht dieselbe Haltbarkeit haben wie Gold- oder Zinngoldfüllungen, so können doch viele Zähne, für welche diese ganz unverwendbar sind, eine längere Reihe von Jahren durch Amalgame conservirt werden. Sie haben besonders den Vorzug, dass sie sich leicht verarbeiten lassen, und in Folge ihres erheblich niedrigeren materiellen Werthes und des für ihre Anfertigung erforderlichen geringeren Zeitaufwandes, billiger hergestellt werden können als Goldfüllungen.

Cemente. Vor circa 30 Jahren begann man zum Füllen cariöser Zähne Cemente zu verwenden, von denen man hoffte, dass sie dem Ideal eines Füllungsmaterials entsprechen würden, da sie sich den Cavitätenwänden ausserordentlich fest und genau anfügen, Zahnähnlichkeit und sehr geringe Leitungsfähigkeit besitzen. Doch bald zeigte es sich, dass sie den Mundflüssigkeiten und der Abnützung nicht genügenden Widerstand zu bieten im Stande sind, sondern nach Monaten oder im günstigsten Falle nach wenigen Jahren allmälig theilweise oder völlig aufgelöst und abgenützt werden. Indess haben sie für bestimmte Fälle grosse Vorzüge. Unter normalen Verhältnissen wird eine gut gelegte Cementfüllung 3 bis 4 Jahre ihren Zweck erfüllen, doch sind die Fälle nicht selten, in denen eine Cementfüllung 8, 10 und 15 Jahre ohne merkliche Abnützung oder Auflösung den Zahn conservirte. Man ist im Stande, manche Zähne längere Zeit mit Cementfüllung zu conserviren, die sonst bald zu Grunde gehen würden. Man gebraucht sie vorzugsweise für sichtbare Flächen der Vorderzähne, wo das Schimmern des Goldes störend ist; für solche Zähne, deren Wände sehr dünn und gebrechlich sind, die den für die Einführung einer Goldfüllung nöthigen Druck nicht mehr auszuhalten vermögen; ferner in solchen Zähnen, in denen die nahezu oder ganz freiliegende Pulpa mit einem nicht leitenden, schützenden Material bedeckt

werden muss. Auch für Milchzähne und für die Zähne schwacher kränklicher Personen, die sich der Einführung einer Goldfüllung nicht unterziehen können oder wollen, sind Cemente oft sehr werthvolle Füllungen.

Zum Befestigen von Glas- und Porzellanfüllungen, von Stiftzähnen, den sogenannten Richmondkronen, Goldkappen und Brückenarbeiten ist dieses Material unentbehrlich.

Cemente bestehen aus einem weisslichen, gelblichen oder graulichen Pulver und einer klaren Flüssigkeit oder krystallinischen Masse, welche letztere für den Gebrauch durch Erhitzen über einer Flamme flüssig gemacht werden muss. Mischt man das Pulver mit der Flüssigkeit, so erhält man eine weiche kittähnliche Masse, welche sofort in die Cavität eingeführt werden muss, und hier nach 5—10 Minuten völlig erhärtet. Auf Grund langjähriger Erfahrung bin ich der Ansicht, dass die Cemente mit krystallinischer Masse haltbarer sind, als solche mit klarer Flüssigkeit, doch sind viele erfahrene Zahnärzte anderer Ansicht.

Guttapercha bietet als temporäres Füllungsmittel grosse Vortheile. Besonders eignet sie sich zum Ausfüllen weicher Zähne jugendlicher Personen, ferner für jene Zähne, deren Dentin aussergewöhnlich empfindlich ist. Wird die Zahnmasse im Laufe der Jahre härter und unempfindlicher, so kann man die Guttapercha durch Gold ersetzen. Für die Höhlungen in den Buccalflächen aller Mahl- und Backenzähne und für diejenigen Cavitäten, welche sich bis unterhalb des Zahnfleisches erstrecken, überhaupt für solche Stellen, welche der mechanischen Abnützung nicht ausgesetzt sind, ist Guttapercha als ein zuverlässiges, permanentes Füllungsmaterial zu betrachten. Es besitzt alle Eigenschaften, welche von einem guten Material gefordert werden, mit Ausnahme der Widerstandsfähigkeit gegen Abnützung, und ist deshalb nur in Ausnahmefällen an den Schneide- und Kauflächen der Zähne zu verwenden.

Es sind viele Fälle bekannt, in denen Guttapercha-Füllungen über 30 Jahre den Zahn gegen das Fortschreiten der Caries geschützt haben. Sie adaptirt sich den Wänden der Cavität vollkommen; sie verändert im Zahne ihr Volumen ein wenig, indem sie sich leicht ausdehnt, wodurch ein ganz fester Anschluss an die Cavitätenränder erzielt wird. Sie hat eine zahnähnliche Farbe, die sich aber zuweilen im Laufe der Zeit in's Röthliche oder Braune verändert, ist leicht und schnell zu verarbeiten; ihre Leitungsfähigkeit ist geringer, als die eines jeden anderen Füllungsmaterials. Die bekanntesten Guttapercha-Präparate für zahnärztliche Zwecke sind Hills stopping, Caulks stopping, White's und Jacob's Guttapercha-Füllung.

Porzellan- und Glasfüllungen. Keines der vorerwähnten Füllungsmaterialien hat ein so täuschend zahnähnliches Aussehen, dass

man nicht sogleich die defecte, gefüllte Stelle erkennen könnte. Man hat sich daher bemüht, für das Ausfüllen der sichtbaren Flächen der Vorderzähne eine Substanz zu finden, welche die Farbe und Transparenz des natürlichen Zahnes besitzt.

Man setzte in cariöse Stellen der Labialflächen der Vorderzähne passend zugeschliffene Stücke von Emailzähnen ein, welche mit Cement befestigt wurden, ein Verfahren, welches noch häufig mit recht befriedigendem Erfolge angewendet wird. Da das genaue Zuschleifen für eine an den Rändern sehr unregelmässig gestaltete Höhle grosse Schwierigkeiten bereitet, oft sogar unmöglich ist, so kam Dr. Laug auf die Idee, aus derselben Masse, welche zur Herstellung der künstlichen Emailzähne dient, Porzellanstücke zu formen und zu brennen, welche sich selbst in sehr unregelmässig geformte Cavitäten einfügen lassen. Das Verfahren, derartige Emaileinlagen herzustellen, ist recht umständlich und schwierig, und hat dasselbe bisher nur wenig Nachahmer gefunden. Dagegen ist die von Herbst angegebene und von mir verbesserte Methode, aus einem Gemisch von weissem, braunem und blauem zu Pulver zerriebenem Glas ein mit der genauen Form der Höhlung correspondirendes Glasstück zu schmelzen, weit einfacher und in vielen Fällen ebenso zweckentsprechend. Zur Befestigung desselben in der Cavität dienen die Cemente. In Bezug auf die Herstellung der Glas- und Porzellanfüllungen verweise ich auf die in einem späteren Abschnitte ausführlich angegebene Beschreibung.

Goldplättchen, aus dünnem 22kar. Golde angefertigt, sind oft in Verbindung mit Cement oder Guttapercha zur Erhaltung sehr cariöser Zähne von grossem Nutzen. Ist die Kaufläche und ein Theil der Seitenflächen eines Bicuspidaten oder Mahlzahnes soweit zerstört, dass eine Metallfüllung nicht mehr angebracht werden kann oder soll, so fertigt man aus einem dünnen Goldblech eine kleine Platte an, welche bis zu den Rändern der Höhle reicht, gibt ihr vermittelst geeigneter Zangen oder besonderer Stanzen die Form des Zahncontours und versieht die Rückseite mit kleinen Oesen oder Stiften. Dann füllt man die Cavität mit weich gemischtem Cement oder erwärmter Guttapercha aus und drückt die Goldplatte in diese hinein, bevor sie erhärten. Das letztere Material eignet sich besser zum Ausfüllen und Festhalten der Golddecke als das erstere. Essig und Quinby haben dieses Verfahren, welches ich später noch eingehender besprechen werde, genau beschrieben.

Die Vorbereitung der Cavitäten.

Bevor man zum Präpariren und Füllen der cariösen Höhlen schreitet, sollte man zuerst die Zähne vom Zahnstein gründlich befreien und alle Wurzeln und Zähne extrahiren, welche nicht mehr erhalten werden können oder deren Conservirung für die Erhaltung der anderen Zähne nicht rathsam ist.

Der Zahnstein verdeckt häufig Höhlungen, welche vor Beginn der Behandlung zu sehen von Wichtigkeit ist. Ein Beispiel wird dieses leicht erklären. Es befindet sich in der Masticationsfläche eines Mahlzahnes, dessen Buccalfläche mit einer starken Kruste Zahnstein bedeckt ist eine Cavität, welche man excavirt und füllt. Später entfernt man den Zahnstein und entdeckt unter diesem in der Buccalfläche eine Cavität, welche man, hätte man vorher Kenntniss von ihrer Existenz gehabt, mit der Höhle in der Masticationsfläche zu einer verbunden haben würde, um das Entstehen dünner Schmelztheile, welche beim Kauen leicht wegbrechen könnten, zu vermeiden. Man steht in diesem Falle vor der Wahl, die Füllung herauszunehmen und eine Füllung für beide verbundenen Höhlungen zu machen, oder die Cavität in der Buccalfläche zu präpariren und mit einer selbstständigen Füllung zu versehen. Das erste Verfahren würde jedenfalls für die Erhaltung des Zahnes weit besser sein, doch erfordert es eine weder dem Patienten noch dem Operateur angenehme grössere Arbeit. Das letztere dagegen würde einzelne Schmelztheile so dünn gestalten, dass sie leicht abbrechen und dann die Haltbarkeit der Füllung in Frage stellen könnten.

Die Entfernung nutzloser Wurzeln und nicht mehr zu conservirender Zähne ist durchaus geboten, weil sie einen steten Schlupfwinkel für Speisereste bilden, aus denen sich Fäulnisserreger entwickeln, welche schnell neue Caries erzeugen. Schwammiges, leicht blutendes Zahnfleisch muss durch Beseitigung des Zahnsteines und anhaftender Schleimabsonderung, durch Blutentziehung und Anwendung adstringirender Mundtincturen in einen normalen Zustand versetzt werden, bevor man die Behandlung cariöser Zähne beginnt.

Sind in einem Munde viele Cavitäten zu füllen, so ist es rathsam, zuerst kleine wenig schmerzhafte Höhlungen vorzunehmen, um die Patienten allmählig an die Behandlung zu gewöhnen und sie nicht von vornherein durch Zufügung grosser Schmerzen von der Operation abzuschrecken. Hat der Patient die Ueberzeugung gewonnen, dass das Füllen der Zähne nicht mit unerträglichen Schmerzen verbunden ist, so wird er sich nicht sträuben, auch die grösseren empfindlichen Höhlungen behandeln zu lassen. Man sollte es sich, wenn irgend durchführbar, zum Princip machen,

alle cariösen Stellen in einem Munde zu füllen und nicht dem Wunsche der Patienten, welche oft nur einzelne Zähne behandelt haben wollen, nachgeben: denn jeder cariöse Zahn bildet eine Fäulnissquelle, durch welche in den gefüllten und gesunden Zähnen neue Caries entstehen kann.

Zur Untersuchung des Mundes und Auffindung der vorhandenen Cavitäten bedient man sich eines Mundspiegels (Fig. 61) und einer Sonde. Das Glas des Spiegels muss leicht concav geformt sein, um eine für die Untersuchung der Zähne zweckmässige Vergrösserung des Spiegelbildes zu erhalten. Zu grosse Concavität des Glases ergibt ein verzerrtes und in den Umrissen ungenaues Bild. Der Spiegel kann eine runde oder ovale Form haben. Die Grösse des Glases, welches zur bequemeren Besichtigung aller Theile des Mundes in leicht gebogenem Winkel zum Handgriffe steht, differirt von 1—3 cm im Durchmesser. Die grössere Form ist im Allgemeinen praktischer, weil sie die Wiedergabe eines umfangreicheren Bildes gestattet, doch sind die kleineren Spiegel für schwerer zugängliche Theile des Mundes sehr zweckmässig. Mundspiegel mit Kugelgelenk, welche die Einstellung des Glases in den verschiedensten Winkeln zum Handgriffe ermöglichen, sind unpractisch, da nach kurzem Gebrauche das Gelenk durch die Reibung erschlafft, wodurch die Handhabung des Spiegels erschwert wird. Führt man den Spiegel in den Mund ein, so beschlägt der Athem des Patienten das Glas, so dass das Spiegelbild ein unklares wird. Um dies zu vermeiden, taucht man den Spiegel vor dem Gebrauch in warmes Wasser oder erwärmt ihn etwas über einer Spiritusflamme. Auch wird empfohlen, das Glas mit einem Tropfen Glycerin zu bestreichen. Die Sonden (Fig. 62), Stahlinstrumente mit sehr feinen Spitzen, dienen zur Auffindung der Cavitäten.



Fig. 61.
a Mundspiegel mittlerer Grösse, b das Glas steht etwas stumpfwinkelig zum Handgriff.

Die Untersuchung des Mundes muss auf das sorgsamste ausgeführt werden, damit man sich einen genauen Plan der nöthigen Behandlung

entwerfen kann. Manche Zahnärzte bedienen sich zur Anmerkung der aufgefundenen Cavitäten Examinationskarten, auf denen die gefundenen Cavitäten angezeichnet werden und schaffen sich so eine klare Uebersicht der zu behandelnden Zähne. Das Verfahren ist ein sehr praktisches und besonders Anfängern zu empfehlen.



Fig. 62.
Spitze Sonden zum Aufsuchen cariöser Stellen.

Der Zahnarzt muss stets rechts etwas vor dem Patienten stehen. Operirt man an der oberen linken Zahnreihe, so legt man den linken Arm um den Kopf des Patienten und hebt mit dem zweiten Finger der linken Hand die Lippe hoch, während der dritte Finger die Wange zurückzieht. Behandelt man die untere linke Zahnreihe, so führt man den Zeigefinger der linken Hand bis zum ersten Gelenk in den Mund ein und zieht die Wange zurück, während der Mittelfinger die Lippe etwas herunterdrückt.

Bei Behandlung der Vorderzähne würde die Stellung und Fingerhaltung des Operateurs dieselbe sein, nur ist dann das Weghalten der Wange nicht erforderlich. Die obere rechte Zahnreihe exponirt man dem Auge und der Handhabung der Instrumente am besten, indem man sich etwas mehr vor den Patienten stellt und mit dem Zeigefinger der linken Hand die Wange, mit dem Mittelfinger die Lippe abhält; für den Unterkiefer dieser Seite hält der Mittelfinger die Wange, der Zeigefinger die Lippe vom Operationsfelde ab.

Der Kopf des Patienten muss an einer Stuhllehne einen festen Stützpunkt haben. Der Körper bedarf einer bequemen Lage, welche in keiner Weise ermüdend wirkt. Die Füsse ruhen auf einem Schemmel oder auf einem am Operationsstuhle befindlichen Fussbrett. Die Stellung des Patienten muss zuweilen zur besseren Erreichung schwer zugänglicher Cavitäten während des Operirens geändert werden.

Damit das Operationsfeld möglichst hell beleuchtet ist, legt man den Oberkörper und den Kopf des Patienten etwas nach hinten, wenn man an der oberen Zahnreihe arbeitet; ist die untere Zahnreihe zu behandeln, muss der Oberkörper und Kopf des Patienten leicht nach vorne geneigt sein.

Die neueren Operationsstühle ermöglichen dem Patienten sowohl als auch dem Zahnarzte alle erdenklichen Bequemlichkeiten. Sie gestatten eine Erhöhung des Sitzes, der Kopfstütze, der Rückenlehne und des Fussbrettes. Sie können für die Grösse jedes Patienten genau ein-

gestellt werden und erlauben eine Veränderung der Lage, ohne dass der Patient den Stuhl verlässt. Sie lassen sich zur besseren Lichtgewinnung um die eigene Achse drehen und vollständig nach hinten überlegen. Diese Operationsstühle sind so vollkommen, dass sie allen an sie gestellten Anforderungen genügen.

Als die vollkommensten Operationsstühle gelten: White's Pedal, Lever chair und Wilkerson's chair.

Man sollte zähnärztliche Arbeiten nur während der hellen Tagesstunden ausführen, weil es schon an und für sich schwierig ist, für die nach rückwärts gelegenen Zähne eine gute Beleuchtung zu gewinnen, und weil kein künstliches Licht das klare und doch milde Sonnenlicht zu ersetzen vermag. Während der kurzen und dunklen Wintertage aber ist der stark beschäftigte Zahnarzt oft gezwungen, zur künstlichen Beleuchtung seine Zuflucht zu nehmen. Wenn diese auch für die Augen des Operirenden nicht gerade angenehm, die von ihr ausstrahlende Hitze lästig und die Lichtstärke nur unvollkommen ist, können wir sie zuweilen dennoch nicht entbehren.

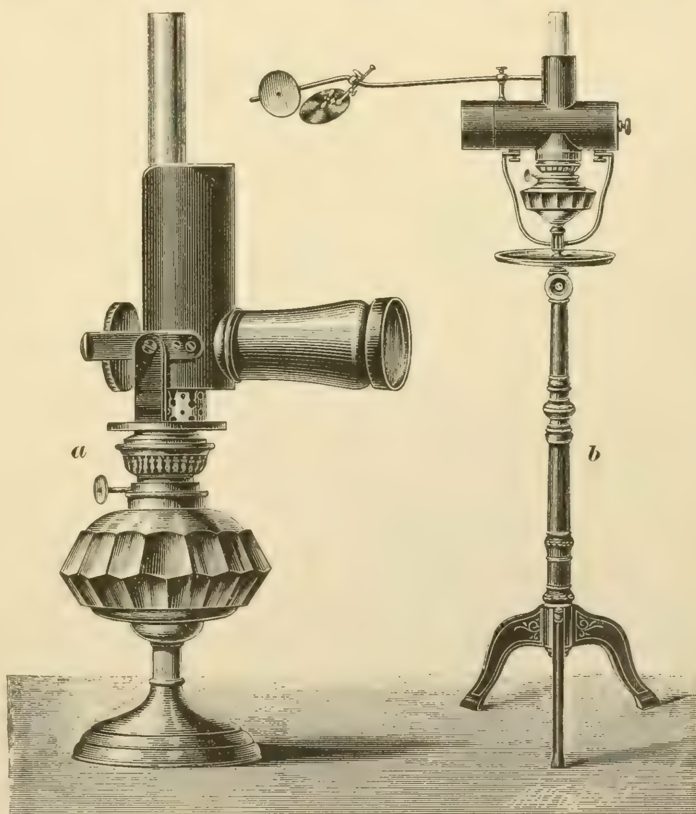


Fig. 63.
a Lichtreflector nach Telschow, b nach Grohnwald.

Man hat verschiedene Apparate zu diesem Zwecke construirt, welche einen von einer Gas- oder Petroleumflamme ausgehenden, durch eine Linse und Reflector verstärkten concentrirten Lichtkreis erzeugen.

Fig. 63a stellt den von Telschow, Fig. 63b den von Grohnwald erfundenen Beleuchtungsapparat dar. Der erstere wirft das Licht direct in den Mund, während der zweite einen Zwischenspiegel hat, welcher den Vortheil bietet, dass das Operationsfeld von oben oder von der Seite beleuchtet werden kann, ohne durch den Schatten der Hand verdeckt zu werden.

Ich bediene mich seit Jahren einer bekannten, sehr einfachen Einrichtung, welche ich für praktischer und besser halte, als die eben erwähnten Apparate.

Hinter eine mit klarem Wasser gefüllte Glaskugel wird eine Gas- oder Petroleumflamme, hinter dieser ein Reflector placirt. Der durch die Kugel fallende Lichtkreis kann leicht durch Verschiebung der auf einem beweglichem Gasarme befindlichen Flamme in den Mund des Patienten dirigirt werden.

Das Eröffnen der Höhle.

Bevor die cariöse Höhle mit einem der vorerwähnten Stoffe ausgefüllt wird, bedarf sie einer für die Aufnahme der Füllung nöthigen Vorbereitung, denn die Caries macht, nachdem sie einen Theil des Zahnschmelzes zerstört hat, rapidere Fortschritte im weicheren Zahnbein. Dadurch entstehen, weil das Innere der Höhlung nun grösser als ihr Eingang ist, dünne überhängende Schmelzränder, welche zunächst entfernt werden müssen. Zu diesem Zwecke bedient man sich sogenannter Schmelzmesser, Feilen, auch Bohrer und Corundumräder, welche durch die zahnärztlichen Bohrmaschinen getrieben werden. Die Schmelzmesser haben eine meisselförmige Gestalt mit scharfer Schneide.*)

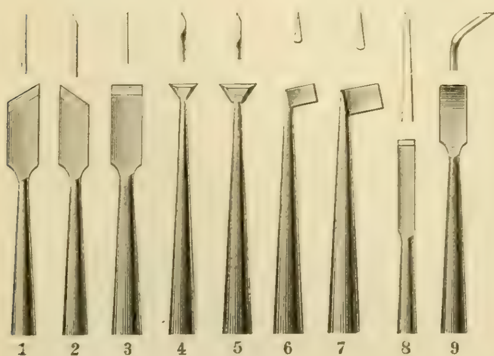


Fig. 64.
Schmelzmesser zum Eröffnen der Cavität und Beseitigung überhängender Schmelzränder.

Die gebräuchlichsten sind die in Fig. 64 dargestellten. Nr. 1 und 2 eignen sich besonders für das Eröffnen aller Cavitäten an den Kauflächen der oberen Mahlzähne, Nr. 3,

*) Es gibt von allen Arten Instrumenten eine so grosse Anzahl der verschiedensten Formen, welche in jedem zahnärztlichen Cataloge abgebildet sind, dass ihre Aufzählung an dieser Stelle mir unnöthig erscheint. Ich werde nur diejenigen erwähnen, welche ich für die zweckmässigsten halte.

4 und 5 für die Seitenflächen der oberen Mahlzähne und Bicuspidaten, Nr. 6 und 7 für die Kauflächen der unteren Mahlzähne, Nr. 8 für die Cavitäten an den Seitenflächen der Vorderzähne, wenn man nur wenig von den Schmelzrändern entfernen will, und Nr. 9 für die distalen Flächen der Backen- und Mahlzähne. Die Schmelzmesser müssen einen kräftigen, sicher in der Hand ruhenden Griff von Holz oder Stahl haben. Man setzt die Schneide gegen den zu entfernenden Schmelztheil, den Daumen oder den vierten Finger der rechten Hand an einem Nachbarzahne stützend, um das Ausgleiten zu verhüten und drückt kräftig gegen den Schmelz, der leicht abspringt. Anstatt des Handdruckes kann man auch einen leichten Hammerschlag anwenden, der gegen das Ende des Griffes geführt wird. Wenn möglich, setzt man die Schneide des Schmelzmessers derart an, dass der Druck in der Längsachse des Zahnes erfolgt, da in dieser Richtung der Schmelz leichter abspringt, als wenn der Druck von der buccalen nach der palatinalen Fläche ausgeübt wird.

Die Cavitäten an den Kauflächen der unteren Mahlzähne öffnet man mit einem in Nr. 6 und 7 dargestellten Instrument, welches man mit dem Daumen, zweiten und dritten Finger wie eine Schreibfeder hält; es wird mit einem kräftigen Druck gegen die überhängenden Schmelzränder geführt. Um eine grössere Erschütterung des Zahnes zu verhüten, entfernt man die Schmelzränder nicht mit einem Schnitt, sondern stückweise. Ist der äussere Schmelzdefect noch klein, so kann man die Höhlung auch vermittelst der in Fig. 65 dargestellten Bohrer zugänglich machen, indem man die äusseren Schmelzränder abfraisst. Zur bequemeren Handhabung dieser Bohrer benützt man einen von Dr. Westcott empfohlenen Schutzring (Fig. 66). Man steckt den Zeigefinger der rechten Hand durch den Ring und stützt das Ende des Bohrers gegen die an dem Ringe befindliche hohle Halbkugel; indem man den Bohrer mit dem Daumen und Zeigefinger rotirt, übt man einen leichten Druck auf das Instrument gegen den

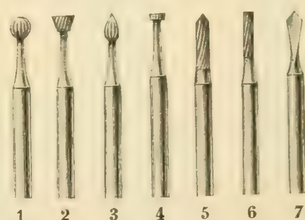
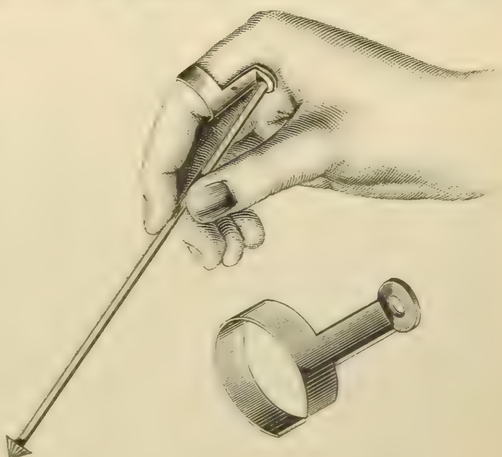


Fig. 65.
Bohrer verschiedener Formen zum Eröffnen der Cavität.


Fig. 66.
Schutzring nach Westcott.

Zahn aus. Man hatte schon vor längerer Zeit Versuche gemacht, die Bohrer vermittelst einer Maschine zu rotiren, doch erst im Jahre 1868 erfand Dr. Morrison, ein amerikanischer Zahnarzt, eine Maschine, welche später von S. S. White, Elliot u. a. so vervollkommnet wurde, dass sie heute allen an sie gestellten Anforderungen entspricht. Die gebräuchlichste Bohrmaschine ist die von S. S. White hergestellte. Fig. 67. Deutsche Fabrikanten haben in den letzten Jahren nach diesem Modell sehr gut gearbeitete Maschinen angefertigt. Die Beschreibung des Mechanismus dieses für Zahnärzte geradezu unentbehrlichen Apparates findet man in jedem zahnärztlichen Cataloge.

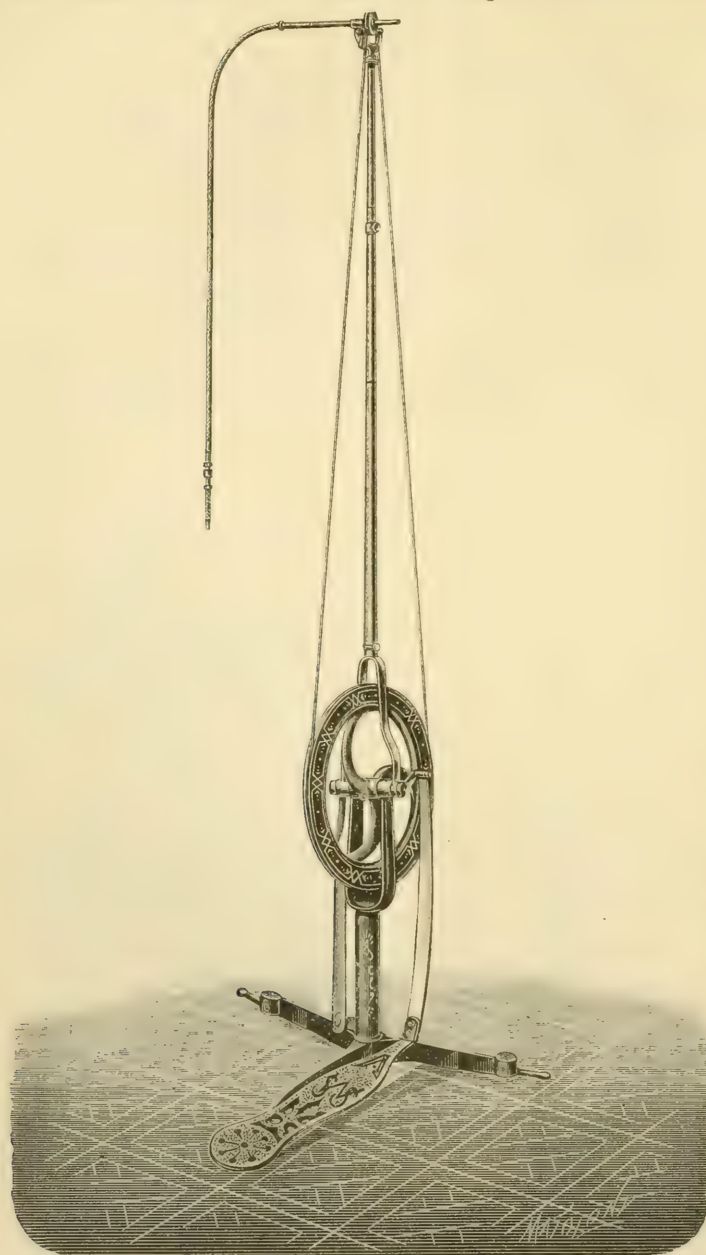


Fig. 67.
Bohrmaschine nach S. S. White.

Die Zahn-Bohrmaschine erleichtert nicht nur dem Zahnarzte seine schwierigen Operationen, sondern sie ermöglicht Leistungen, welche früher unausführbar waren. Man bedient sich ihrer zur Eröffnung, zum Reinigen und Formen der Cavitäten, zum Separiren und Reinigen der Zähne, zum Poliren und Finiren der Füllungen, zum Abschleifen scharfer Zahnkanten und Kronenreste. Für die verschiedenen Arbeitsleistungen gibt es eine grosse Anzahl Vorrichtungen, welche in dem am Schlauche befindlichen Handstücke leicht befestigt werden können. Fig. 68 stellen Winkelstücke dar, mittelst derer man Bohrungen im rechten, spitzen und stumpfen Winkel ausführen kann. Für das Eröffnen der Cavität leistet die Maschine vorzügliche Dienste. Man benützt zu diesem Zwecke eine in Fig. 65 bezeichnete Bohrerform, von denen es eine Anzahl verschiedener Grössen gibt. Man hält die Spitze des Bohrers mit leichtem Druck gegen den Eingang der Höhlung und fraist durch Rotation die überhängenden Schmelzlagen ab. Man achte darauf, dass der Bohrer, nachdem er durch die dünne Schmelzlage gedrungen, nicht mit Vehemenz in das Innere der Höhle eindringt, weil hierdurch dem Patienten unnöthige Schmerzen verursacht werden und die Pulpa leicht verletzt werden könnte. Stumpfe Bohrer bereiten dem Patienten weit mehr Empfindlichkeit als scharfe. Auch muss man, damit die durch die Rotation erzeugte Hitze nicht unerträgliche Schmerzen mache, hin und wieder einige Secunden das Bohren unterbrechen.

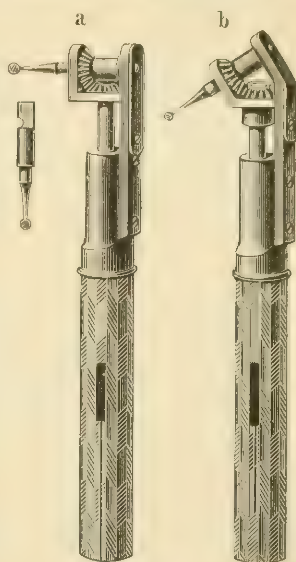


Fig. 68.
a rechtwinkeliges, b spitzwinkeliges Handstück für die Bohrmaschine.

Die Separation der Zähne.

Befindet sich die Cavität an der Seitenfläche eines Zahnes, dessen Nachbarn noch vorhanden sind, so ist es häufig zur bequemeren Erreichung der Höhle erforderlich, einen freien Raum zwischen den Zähnen herzustellen. Dies erreicht man auf zweierlei Weise, entweder indem man die Zähne durch Druck separirt, oder von der Zahnsubstanz soviel entfernt, als zur Behandlung der Cavität nöthig ist. Separation durch Druck ist meistens nur bei den Schneide-, Eck- oder kleinen Backenzähnen anwendbar. Die Mahlzähne stehen, besonders wenn noch alle Zähne im Kiefer vorhanden sind, so fest in ihren Alveolen, dass man es im Allgemeinen vorziehen wird, die Seitenhöhlungen dieser Zähne durch

Wegnahme eines kleinen Theiles der Zahnmasse zugänglich zu machen, der durch das Füllungsmaterial wieder ersetzt werden kann.

Befindet sich die Caries an den Berührungsflächen der Schneide- oder Eckzähne, deren Cavitätenränder stark und widerstandsfähig sind, so dass man einen Verlust der Zahnsubstanz vermeiden möchte, so wird man der Separation durch Druck den Vorzug geben. Zu diesem Zwecke bedient man sich zum Auseinanderdrängen der Zähne eines Stückchens gereinigter Baumwolle, eines Keiles von weichem Holze (orange wood), eines elastischen Gummistückes oder der Guttapercha. Gebraucht man Baumwolle, so presst man ein loses Kügelchen mit einem Excavator zwischen die zu trennenden Zähne. Durch den Zutritt des Speichels quillt die Baumwolle an und übt einen gelinden Druck auf die Zähne aus, welche nach zwei bis fünf Tagen genügend auseinander stehen, um die nun leichter zugänglichen Cavitäten zu reinigen und zu füllen. Es empfiehlt sich, die Baumwolle täglich zu erneuern, damit diese nicht durch anhaftende Speisetheile übelriechend wird. Es wird von vielen Zahnärzten empfohlen, die Baumwolle vor der Einführung mit einer in Spiritus gelösten Mischung von Mastix und Sandarak zu befeuchten. Doch verhütet dies meiner Ansicht nach das Aufquellen der Watte, welche nach Verdunstung des Spiritus einen harten, verfilzten Körper bildet, welcher sich nicht mehr auszudehnen vermag.

Weniger empfehlenswerth ist es, elastischen Gummi zwischen die Zähne zu legen, um deren Trennung zu ermöglichen, weil durch den starken constanten Druck, welcher durch den sich zusammenziehenden Gummi erzeugt wird, oft Schmerzhaftigkeit infolge der Reizung des Periostes auftritt. Doch ist in Einzelfällen, besonders wenn die Zähne sehr gedrängt und wenig nachgiebig sind, die Separation durch Gummi vortheilhaft. Zu diesem Zwecke schneidet man von einem circa 1 bis 2 *mm* dicken Stück Gummi einen 3 *mm* breiten Streifen ab, den man mit den Fingern beider Hände ausdehnt und dann zwischen die zu separirenden Zähne schiebt. Die an der labialen und palatinalen Seite vorstehenden Enden des Gummis werden, um Lippe und Zunge nicht zu belästigen, mit einer Scheere abgeschnitten. Gummi darf niemals länger als 24 Stunden zwischen den Zähnen verbleiben, weil einestheils die Gefahr vorliegt, dass heftige Periostitis durch längeren Druck erzeugt werden könnte, andererseits, dass sich das Gummi nach dem Zahnhalse zu hinaufschiebt und hier das Zahnfleisch in empfindlichster Weise reizt. Nach Entfernung des Gummi legt man etwas Guttapercha zwischen die Zähne, damit diese nicht wieder zusammenrücken und lässt sie drei bis acht Tage liegen, bis die Zähne gegen den Druck unempfindlich gewor-

den sind; dann erst sollte man mit der Reinigung und dem Füllen der Höhlung beginnen.

Die Zähne jugendlicher Personen bis zum 16. oder 18. Jahre lassen sich, da sie gegen Druck sehr nachgiebig sind, sehr schnell mit Watte auseinanderdrängen; man sollte sie aber niemals mit Gummi separiren, weil bei ihnen sehr leicht Periostitis mit nachfolgendem Absterben der Pulpa eintreten kann.

Holzkeile bewirken die Trennung der Zähne oft in befriedigender Weise. Meistens genügt es, diese Holzkeile während des Excavirens und Füllens zwischen die Zähne zu treiben, welche infolge ihrer Nachgiebigkeit in den Alveolen für die bequeme Handhabung der Instrumente genügend weit auseinander gehalten werden. Will oder kann man nicht mehrere Tage auf die Separation verwenden, so genügt die Einführung des Holzkeiles, den man nach Beendigung der Operation wieder entfernt.

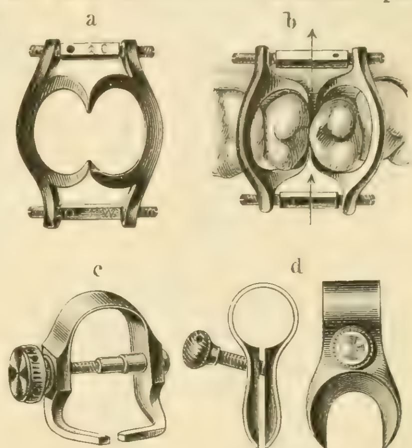


Fig. 69.
a b Perry's Separator, c d Jarvis Separatoren zum sofortigen Auseinanderpressen gedrängt stehender Zähne.

In neuerer Zeit benutzt man zuweilen die von Dr. Perry (Fig. 69 a b) erfundenen und von Jarvis (Fig. 69 c d), Thomson, Parr, Wright u. A. verbesserten Separatoren zum sofortigen Auseinanderdrängen und Auseinanderhalten dichtstehender Zähne. Dieselben haben den Vorzug, dass sie durch langsames Andrehen der Schraube die Zähne allmälig auseinanderpressen, wodurch die durch den Druck hervorgerufene Empfindlichkeit auf ein sehr geringes Mass reducirt wird. Aus der Abbildung ist leicht ersichtlich, in welcher Weise diese Stahl-Separatoren anzuwenden sind. Es existiren von allen Formen mehrere Grössen, welche für die Separation der verschiedenen Zahnformen erforderlich sind.

Die durch Druck separirten Zähne gehen nach wenigen Tagen wieder in ihre frühere Stellung zurück, so dass kein grösserer Raum zwischen den Zähnen verbleibt. Will

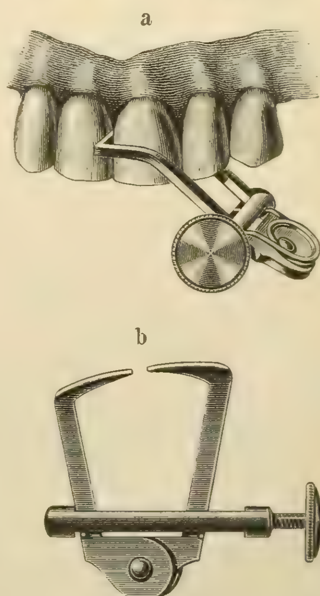


Fig. 70.
Verbesserter Universal-Separator.

man aber nach beendeter Füllung eine permanente Separation der Zähne bestehen lassen, so erzielt man diese, indem man mit Schmelzmessern (Fig. 64) einen Theil der Seitenfläche der Zähne abträgt, oder indem man eine dünne Feile, sogenannte Separationsfeile (Fig. 71) mit leichtem Druck zwischen die Zähne hindurchführt. Diese Feilen haben meistens nur an einer Seite und nach den Kanten zu Feilenhieb, damit, wenn man nur einen Zahn zu feilen beabsichtigt, der Nachbar nicht beschädigt wird. Die besten Feilen, welche Härte mit Haltbarkeit verbinden, sind die von Froid in Paris fabricirten. Murphy's und Stubb'sche Feilen (englisches Fabrikat) erfreuen sich ebenfalls eines guten Rufes. Die mit dem Schmelzmesser oder mit der Feile behandelten Zahnflächen müssen sehr gut geglättet und polirt werden, damit in den entstandenen Rauhigkeiten nicht Caries entstehe.

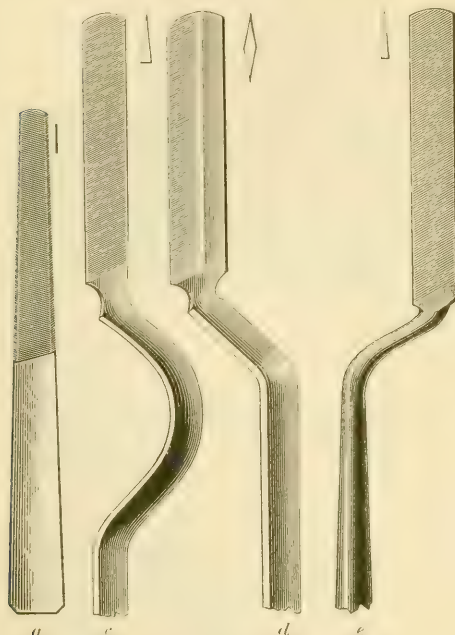


Fig. 71.
Separationsfeile zum Auseinanderfeilen gedrängt stehender Zähne. a für Vorder- und Seitenzähne, c, d, e für Bicuspidaten und Molaren.

Bevor man die Feile anwendet, führt man ein dünnes, von Herbst empfohlenes Sägeblatt zwischen die Zähne hindurch, um etwas Raum zum Einsetzen der Feile zu gewinnen. Auch die in Fig. 72 dargestellte Säge eignet sich sehr gut für

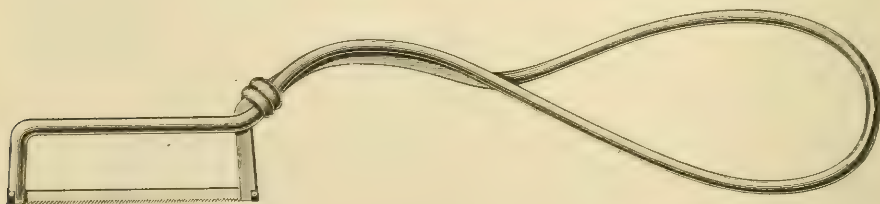


Fig. 72.
Säge zum Separiren der Zähne.

diesen Zweck. Indem man mit dem zweiten und dritten Finger der linken Hand die Lippe des Patienten zurückhält, fasst man eine dünne Feile Froid Nr. 000 oder 00 mit dem Daumen und Zeigefinger der rechten Hand, während man den dritten Finger als Stütze und Führer zugleich

auf die schmale Seite der Feile auflegt, und zieht diese langsam mehreremale zwischen den zu separirenden Zähnen durch. Auf diese Weise verhütet man eine stärkere Erschütterung der Zähne. Ist die Feile in den Zwischenraum eingedrungen, so schiebt man sie, um das Zerbrechen zu vermeiden, vorsichtig in stossender Richtung an den Seitenflächen der Zähne entlang. Ist der gewonnene Raum nicht ausreichend, so nimmt man eine etwas stärkere Feile, bis die gewünschte Separation erzielt ist. Für die Herstellung der permanenten Separation kann man auch die in neuerer Zeit eingeführten Diamantscheiben (Fig. 73), Corundumräder (Fig. 74) und die am Rande mit Sägenhieb versehenen Stahlscheiben (Fig. 75) mit Vortheil anwenden.

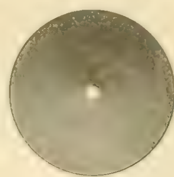


Fig. 73.
Diamantrad zum Separiren der Zähne.

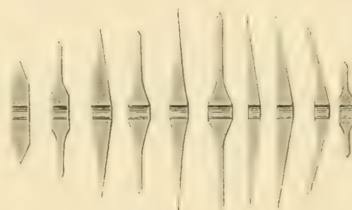


Fig. 74.
Corundumräder zum Separiren der Zähne.

Die sogenannten Diamantscheiben sind dünne Neusilber- oder Kupferräder, welche vermittelst Einhämmerns mit Diamantstaub imprägnirt sind. Die Corundumräder von Arthur sind sehr dünne, aus Corund und Schellack hergestellte Räder, welche den härtesten Zahnschmelz rapid durchschneiden, doch sind sie leicht zerbrechlich. Diamant- und Corundumscheiben werden in die Bohrmaschine eingespannt und müssen während des Gebrauches fortwährend nass gehalten werden, weil sie trocken nicht schneiden und die durch die Reibung entstehende Hitze heftige Schmerzen im Zahne erzeugen würde. Fig. 76 illustrirt eine von Herrick empfohlene Tropfröhre, mit welcher man die Räder während des Gebrauchs befeuchtet. Vajna empfiehlt eine Vorrichtung, welche das Geradehalten des Rades während des Schleifens leichter ermöglicht. Die Scheiben sind mit grosser Vorsicht zu handhaben, um eine Verletzung des Zahnfleisches,

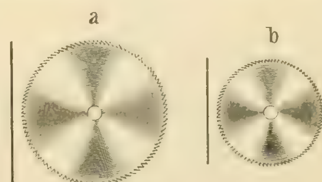


Fig. 75.
Stahlscheiben zum Separiren der Zähne. Der Rand ist mit Sägehieb versehen.

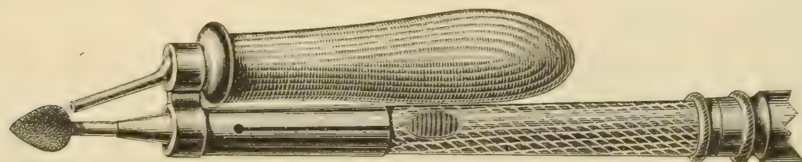


Fig. 76.
Tropfröhre nach Herrick.

der Wange und der Lippen zu vermeiden. Fig. 77 stellt ein Instrumentchen dar, welches als Schutzvorrichtung und Anfeuchter einen doppelten Zweck erfüllt. Der kleine Gummiballon enthält Wasser, welches durch leichten Druck des Fingers mit den Rädern in Verbindung gebracht wird.

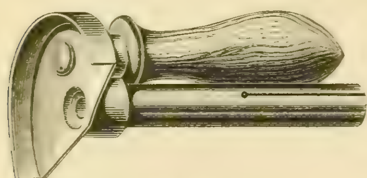


Fig. 77.
Vorrichtung zum Schutz der Weichtheile des Mundes und zum Anfeuchten der Schleifräder beim Separiren der Zähne.

In Betreff des Separirens der Zähne dienen folgende allgemeine Regeln, von denen natürlich unter bestimmten Verhältnissen Ausnahmen gemacht werden müssen. In welchen Fällen diese eintreten, hängt von der persönlichen Ansicht des Operateurs und den vorliegenden Mundverhältnissen ab.

Die durch Schmelzmesser, Feilen, Diamant- oder Corundumräder hergestellte permanente Separation ist nur bei erwachsenen Personen und besonders dann geboten, wenn die Ränder der Cavität so dünn sind, dass sie den Druck, der bei der Einführung der Füllung angewendet werden muss, nicht zu ertragen im Stande sind. Vorderzähne bis zum ersten Bicuspis vermeidet man, aus Schönheitsrücksichten, durch Wegnahme eines Theiles der Seitenfläche zu verunstalten. Man wird daher, wenn thunlich, bei diesen Zähnen vorziehen, durch Druck-Separation die für das Präpariren und Füllen der Höhlung erforderliche Trennung zu erzielen. Die Trennung der Zähne, sei es durch Druck oder Feilen, muss stets langsam, ohne Erschütterung der Zähne vor sich gehen. Durch zu starken und schnellen Druck oder durch zu kräftiges Feilen kann leicht Periostitis mit nachfolgendem Absterben der Pulpa eintreten.

Separirte Zähne haben die Neigung, nach der Mittellinie des Mundes zu zusammenzurücken. Um das möglichst zu verhüten, und damit sich die ihres Schmelzüberzuges beraubten Seitenflächen der Zähne nicht in ihrer ganzen Ausdehnung berühren, wodurch die Entstehung neuer Caries wesentlich begünstigt wird, muss man sich bestreben, den Seitenflächen der Zähne eine Form zu geben, welche nur die Berührung zweier Punkte gestattet. Bei den Vorderzähnen lässt man am Zahnhalse eine kleine vorspringende Stufe stehen, welche mit einem gleichen vorstehenden Absatze des Nachbarzahnes sich berührt. Dadurch erzielt man von der Schneidefläche bis zum Zahnhalse einen bleibenden Zwischenraum (Fig. 78). Die Bicuspidaten und Molar-

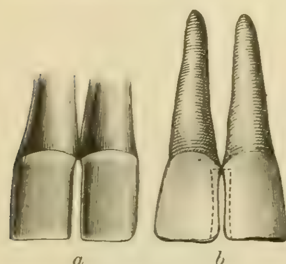


Fig. 78
a die durch Feilen hergestellte bleibende Separation der oberen mittleren Schneidezähne. Die punktirte Linie b deutet an, dass an der palatinalen Fläche die Schmelzkante reichlicher abgetragen werden muss als an der lingualen.

zähne müssen entweder einen V-förmigen Zwischenraum von der Masticationsfläche bis zum Zahnhalse haben oder man schneidet von der palatinalen, beziehungsweise lingualen Fläche einen Theil derartig fort, dass sich nur die buccalen Schmelzränder berühren und nach der Mundhöhle zu ein V-förmiger Raum geschaffen wird.

Stellt man einen Zwischenraum zwischen Bicuspidaten und Molarzähnen her, so dass sich kein Theil der Zähne berührt, so ist die Abrundung der buccalen und palatinalen, beziehungsweise lingualen Ränder von der Kaufläche bis zum Zahnfleische geboten, weil das Ansammeln von Speiseresten zwischen den abgerundeten Flächen weniger leicht geschieht, als zwischen zwei parallel laufenden Ebenen. Die Separation muss eine möglichst weite sein, damit der Zwischenraum leicht von Speisen freigehalten werden kann. Der Patient muss angewiesen werden, die gefeilten Zahnflächen stets sorgfältig sauber zu halten, damit die ihrer Schmelzschutzdecke beraubten Seitenflächen der Zähne nicht durch Anhaften von Speisetheilen der Caries anheimfallen.

Das Excaviren und Formen der Cavitäten.

Die Caries tritt an allen Punkten sämmtlicher Zähne auf. Doch entwickelt sie sich vorzugsweise an den Seitenflächen zusammenstehender Zähne, in den natürlichen Fissuren der Kauflächen der Backen- und Mahlzähne und an allen Zahnhälsen. Seltener findet sie sich an den Buccal- und Labial-, an den Palatinal- und Lingualflächen der Zähne.

Die Caries zerstört zuerst die Schmelzoberfläche des Zahnes. Fortschreitend bildet sie im weicheren Zahnbein eine Höhle, deren Inneres umfangreicher ist als ihr Eingang, welcher von überhängenden Schmelzrändern umgeben ist. Diese müssen mit einem Schmelzmesser (Fig. 64) oder einem geeigneten Maschinenbohrer vollständig abgetragen werden, damit man einen guten Zugang zu allen Theilen der Cavität erlangen kann und damit sie nicht nach beendeter Füllung beim Kauen abbrechen. Ist das ausgeführt, so nimmt man die Reinigung der Höhle vor, indem man mit Excavatoren die zerstörten Dentinlagen vorsichtig herausschält.

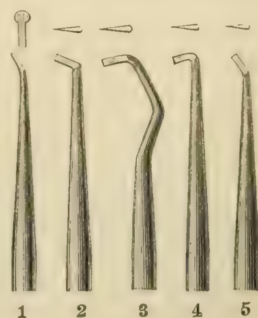


Fig. 79.
Verschiedene Exavatorenformen.

Excavatoren sind scharfe, messer-, haken- oder löffelförmige Instrumente, von denen eine sehr grosse Anzahl der verschiedensten Formen existirt. Man wird aber meistens mit den in Fig. 79 abgebildeten, von denen man je 3 oder 4 Grössen haben muss, ausreichen. Es ist wichtig, dass Bohrer sowohl, als Excavatoren stets sehr scharf gehalten

werden, weil scharfe Instrumente schneller und besser schneiden als stumpfe und dadurch dem Patienten viel Schmerz erspart wird.

In den grossen Höhlungen wendet man zuerst die löffelförmigen (Fig. 79, Nr. 1) an, mit denen man die cariösen Massen schichtenweise leicht abschabt. Ist man nicht im Stande, diese völlig mit dem erwähnten Instrument zu erreichen, so bedient man sich anderer geeigneter Formen.

Beim Excaviren muss man sich besonderer Vorsicht befleissigen, um die Pulpa, falls diese noch lebt, nicht zu verletzen oder zu exponiren; dem Patienten dürfen keine unnöthigen Schmerzen bereitet, die Behandlung des Zahnes nicht erschwert oder dessen Erhaltung in Frage gestellt werden. Der Gebrauch der Bohrmaschine, zum Entfernen cariöser Zahnbeinschichten, sollte so viel als möglich beschränkt werden. Die Rotation des Bohrers in der Höhle erzeugt durch die schnelle Reibung Hitze, die dem Patienten heftigen Schmerz verursacht, auch kann man durch unvorsichtiges Bohren die Pulpa verletzen, während das Reinigen der Höhle mit Excavatoren für den Patienten meistens weniger schmerzhaft ist und das Freilegen der Pulpa dabei leichter vermieden werden kann. — Ist die Reinigung der Höhlungen beendet, d. h. ist jedes Theilchen der durch Caries zerstörten und erweichten Zahnmasse auf das sorgfältigste entfernt, so schreitet man zum Formen der Höhle, dieser jene Gestalt gebend, wie sie für die Retention der Füllung erforderlich ist. Es gilt als Grundprincip, das Innere der Höhlung mindestens ebenso gross, wenn möglich ein wenig grösser zu formen als deren Eingang. Häufig wird nach der Reinigung die Cavität schon eine derartige Gestalt haben, zuweilen muss man diese aber erst herstellen. Das geschieht, indem man im Dentin, an der Innenfläche der Cavität, vermittelst eines passenden Excavators oder eines Maschinenbohrers ringsherum eine leichte Rinne, Unterschnitt genannt, einschneidet, in welcher das Füllungsmaterial einen sichern Halt findet. Der Unterschnitt darf sich nicht zu nahe an den Schmelzrändern befinden, damit diese nicht geschwächt werden. Sie müssen stark genug gelassen werden, damit sie dem beim Füllen erforderlichen Druck und dem Kauact genügenden Widerstand bieten können.

Manche Zahnärzte empfehlen, anstatt des Unterschnittes in den stärksten Theil des Dentins 2 oder 3 Haftlöcher einzubohren, in welchen das Füllungsmaterial verankert wird. Ich halte diese Art der Höhlenpräparation aber nur in Ausnahmefällen für vortheilhaft, weil einerseits die Haltbarkeit der Füllung von 2 oder 3 Punkten abhängen würde, andererseits aber beim Bohren der Haftlöcher die Pulpa leicht gereizt oder gar freigelegt werden könnte, während bei ringförmigen Unterschnitten diese Uebelstände vermieden würden.

Die Cavitäten in der Masticationsfläche der Bicuspidaten und Molarzähne sind im Allgemeinen die einfachsten Höhlen, welche zur Behandlung kommen. Am besten eignet sich für diese die Tonnenform. Auch die sogenannte Schwalbenschwanzform entspricht dem Zwecke. Die erstere ist leicht gebaucht und hat meistens die durch die Caries selbst geschaffene Gestalt. Die letztere wird vermittelst der in Fig. 65 Nr. 2 illustrirten Bohrer, umgekehrte Kegelform, hergestellt. Die Ränder der Höhle rundet man mit einem grösseren Rosenbohrer (Fig. 65, Nr. 1), Schmelzmesser oder Corundumrade etwas ab, da sie beim Füllen sonst leicht abspringen und die Einführung einer Goldfüllung erschweren könnten.

Die Masticationsflächen der Mahlzähne und Bicuspidaten haben eine Anzahl von Fissuren, welche gewöhnlich mit der centralen Höhlung in Verbindung stehen. Diese Fissuren müssen, nachdem die grössere Cavität eröffnet ist, gut ausgebohrt oder excavirt und mit dieser direct verbunden werden. Geschieht dies nicht, so wird oft schon nach wenigen Monaten neben der ausgefüllten centralen Cavität neue Caries entstehen, welche die Füllung unterminirt und deren Herausfallen herbeiführt.

Die Fissuren der ersten unteren Bicuspidaten zeigen sich an der Masticationsfläche als zwei durch einen Schmelzhügel getrennte Vertiefungen. Ist einer derselben von Caries ergriffen, und die zwischen ihnen verbleibende Zahnwand nach der Excavation dünn, so schneidet man den Schmelzhügel fort und verbindet beide Vertiefungen zu einer Höhle (Fig. 80).

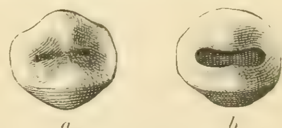


Fig. 80.
a cariöse, b präparirte Masticationsfläche des ersten unteren Bicuspis.

Die zweiten unteren Bicuspidaten haben auf ihrer Kaufläche zwei oder drei strahlenförmige Fissuren. Ist eine derselben cariös geworden, so muss man auch die anderen, welche in kürzerer oder längerer Zeit dem Angriffe der Caries unterliegen würden, vertiefen und eine gemeinsame Höhle aus ihnen formen, welche dann meistens die Gestalt eines Dreiecks erhält (Fig. 81).

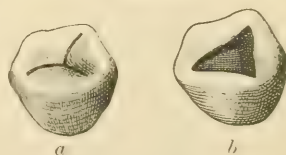


Fig. 81.
a strahlenförmige cariöse Fissuren in der Masticationsfläche des zweiten unteren Bicuspis, b die zum Füllen präparirte Masticationsfläche.

Die unteren Mahlzähne haben vier durch die Zwischenräume der Schmelzhöcker gebildete Rinnen, welche sich inmitten der Kaufläche treffen (Fig. 82a). An diesem Punkte beginnt gewöhnlich die Caries ihr Zerstörungswerk. Beim Excaviren schneidet man die Fissu-

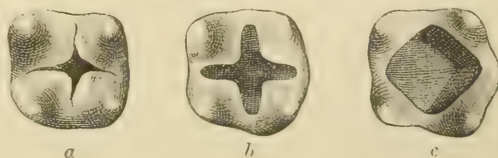


Fig. 82.
a cariöse Masticationsfläche eines unteren Mahlzahnes, b die ausgeschnittenen Fissuren in Kreuzform, c in Rautenform.

ren gut aus, selbst wenn sie noch nicht cariös sind, und verbindet sie miteinander. Dadurch erhält die Cavität die Form eines liegenden Kreuzes (Fig. 82 b). Die Endpunkte der Höhlung dürfen keinen spitzen Winkel bilden, sondern müssen stets rund geformt werden, damit das Füllungsmaterial besser an die Ränder angefügt werden kann. Wenn die Fissuren sehr stark ausgeschnitten werden müssen, ist es besser, die in die Höhle hineinragenden Schmelzwinkel ganz zu entfernen; es entsteht dann die sogenannte Rautenform (Fig. 82 c). Warnekros empfiehlt, den Höhlungen eine Kastenform zu geben, d. h. sie derart zu gestalten, dass die Cavität möglichst flach, gross und mehr eckig geformt wird.

Obere Bicuspidaten haben zwischen den Schmelzhöckern eine Längsrinne, an deren Endpunkte sich je eine vertiefte rundliche Fissur befindet. Ist an diesen Stellen Caries vorhanden, so schneidet man Rinnen und Fissuren, sie miteinander verbindend, vermittelst eines Fissurenbohrers aus. Die Cavität stellt sich dann linienförmig mit etwas verdickten Endpunkten dar.

Die ersten und zweiten oberen Mahlzähne besitzen eine vordere und hintere Fissur, welche durch einen starken Schmelzhügel voneinander getrennt sind. Falls in beiden Vertiefungen Caries vorhanden und nach dem Reinigen und Formen der Höhlen die Zwischenwand dünn und leicht zerbrechlich geworden sein sollte, so thut man gut, diese völlig abzutragen, und beide Cavitäten zu einer einzigen zu verschmelzen. Ist dagegen die Zwischenwand noch stark und widerstandsfähig, so präparirt und füllt man jede Höhlung für sich allein.

Die Kauflächen der Weisheitszähne sind häufig verschieden in ihrer Form und in Bezug auf die Anzahl der Fissuren. Die unteren Weisheitszähne zeigen gewöhnlich dieselbe kreuzförmige Fissurenbildung wie die Mahlzähne, die oberen dagegen meistens nur eine centrale Vertiefung mit strahlenförmig auslaufenden Rinnen, welche stets sorgfältig ausgeschnitten und mit der mittleren Höhlung verbunden werden müssen.

Bei der Vorbereitung der Cavitäten an der Masticationsfläche der Mahl- und Weisheitszähne achte man darauf, die vordere mediane Wand der Höhle so zu präpariren, dass sie im stumpfen, höchstens im rechten Winkel zum Boden der Höhlung steht, auch sollte an dieser Stelle kein Unterschnitt angebracht werden. Der Grund für diese Form ist der, dass man die für das Auge am entferntesten gelegenen Wände leichter übersehen und mit Instrumenten beim Reinigen und Füllen besser erreichen kann, als die vorderen, welche den Einblick in die Cavität nur mittelst eines Spiegels gestatten. Wäre die mediane Wand überhängend, so würde die Entfernung der cariösen Dentinlagen und das nachfolgende

Dichten des Füllungsmaterials oft sehr erschwert sein, wodurch die Füllung eine mangelhafte werden könnte.

In den Buccalflächen der Prämolaren, sowohl im Ober- als im Unterkiefer, entwickelt sich nur sehr selten Caries, dagegen haben die Molaren (besonders häufig die unteren) an der Buccalfläche eine seichte Schmelzrinne, die der Caries zuweilen eine willkommene Stätte für ihre Entwicklung und zerstörende Thätigkeit darbietet. Ist die Cavität noch klein, so genügt es, die erweichten Dentinlagen mit Excavator oder Bohrer zu entfernen und die nach der Kaufläche und dem Zahnhalse zu gelegenen Wände leicht zu unterschneiden. Hat die Höhlung indess schon grössere Dimensionen angenommen, so dass sie vom Zahnhalse nach der Wurzel und nach oben bis zur Kaufläche vorgedrungen ist, so ist, falls nach sorgfältiger Ausschälung der Caries die Gestalt der Höhle für die Aufnahme der Füllung nicht die geeignete Form besitzen, d. h. zu flach sein sollte, in der nach hinten zu gelegenen und in der nach dem Zahnhalse zu befindlichen Wand ein seichter Unterschnitt anzubringen, während die mediane Wand höchstens im rechten Winkel zum Boden der Höhle geformt wird, damit diese dem Auge übersichtlich und für die Handhabung der Instrumente in allen ihren Theilen leicht erreichbar gestaltet wird. Wenn die Wand unterhalb der Kaufläche so dünn ist, dass sie beim Füllen oder Kauen Gefahr laufen könnte, abgesprengt zu werden, schneidet man sie so weit fort, bis ein dicker widerstandsfähiger Rand gewonnen ist. Gewöhnlich sind aber derartige Zähne auch an der Kaufläche von Caries zerstört, so dass die Cavität in der Masticationsfläche mit der in der Buccalfläche zusammentrifft. In diesem Falle schneidet man die zwischen ihnen gelegenen dünnen Schmelztheile ganz fort und verbindet beide zu einer gemeinschaftlichen Höhle.

Die Vorbereitung und das Füllen der seitlichen Höhlungen bei den Bicuspidaten und Molaren erfordert eine grössere Geschicklichkeit und ebensolche Erfahrung als die ihrer buccalen und Masticationsflächen-Cavitäten. Ist der Nachbar des zu behandelnden Zahnes nicht mehr vorhanden, so erleichtert dieser Umstand natürlich die Operation sehr bedeutend, weil dann ein freier Raum für die Handhabung der Instrumente vorhanden ist. Befindet sich die Höhle in der Mitte oder mehr in der nach dem Zahnhalse zu gelegenen Seitenfläche und ist zwischen der Cavität und der Kaufläche der Schmelzrand stark, so betrachtet man die Höhle als eine einfache centrale, welche wie jene gereinigt und geformt wird, indem man in dem Dentin einen flachen ringförmigen Unterschnitt für das Haften der Füllung anbringt. Die Ränder müssen auch hier nach beendeter Vorbereitung mit Schmelzmessern und

Bohrern leicht abgerundet und so ihrer scharfen Kanten beraubt werden. Befindet sich aber die Caries zwischen zwei gedrängt nebeneinander stehenden Zähnen, so muss zunächst ein guter Zugang zu den Höhlen geschaffen werden. Diesen stellt man sich entweder dadurch her, dass man von der Kaufläche aus direct in die Cavität hineinbohrt und dadurch die zwischen dieser und der Kaufläche befindliche Schmelz- und Dentindecke beseitigt, oder man entfernt von den Seitenflächen der Zähne mit Schmelzmessern, Corundumscheiben oder Separationsfeilen so viel Zahnsubstanz, dass man einen V-förmigen freien Raum gewinnt, welcher einen unbehinderten Ueberblick der Höhlung gestattet. Nur in selteneren Fällen wird man vermittelst der Jarvis'schen oder Perry'schen Separatoren den Raum zwischen Bicuspidaten und Molaren für die Präparation und das Füllen genügend zu erweitern im Stande sein, ohne das Periost in bedenklicher Weise zu irritiren. Doch sind sie zuweilen sehr nützliche Hilfsmittel, die Zähne für das spätere Finiren der Füllung auseinander zu drängen. Will man sich den Zugang von der Kaufläche aus herstellen, so bedient man sich zur Eröffnung der Cavität eines lanzenförmigen Bohrers (Fig. 65, Nr. 7), den man nahe am Rande der Masticationsfläche einsetzt.

Man darf auf den lanzenförmigen Bohrer keinen zu starken Druck ausüben, damit er nicht mit Vehemenz in die Cavität eindringe und dem Patienten unnöthigen Schmerz verursache. Alsdann erweitert man mit Rosenbohrern und Schmelzmessern den Eingang, bis man einen genügenden Zugang zur Höhlung hergestellt hat. Nach Entfernung aller cariösen und erweichten Dentinmassen bringt man in der Richtung vom Zahnhalse zur Kaufläche seichte Unterschnitte sowohl in der buccalen als auch in der palatinalen Wand an. Die cervicale Wand versieht man, wenn vermeidlich, nicht mit einem Unterschnitt, weil durch einen solchen der Schmelzrand geschwächt wird, der beim Füllen leicht absplittern könnte. Ist die Fissur in der Masticationsfläche ebenfalls von Caries ergriffen, wie das meistens der Fall ist, so schneidet man sie ebenso sorgfältig aus und verbindet die beiden Höhlen miteinander. Eine in diese combinirten Cavitäten gebrachte Füllung findet alsdann einen besonders sicheren Halt in der excavirten Masticationsfissur. Den Zugang von der Kaufläche stellt man sich nur in denjenigen Fällen her, in welchen die buccalen und palatinalen Wände noch stark sind. Sind diese dagegen schwach und zerbrechlich, so ist es besser, sie mit dem Schmelzmesser und Corundumrade soweit abzutragen, bis die Höhlenwände kräftig und widerstandsfähig werden.

Der Raum zwischen den beiden Zähnen wird alsdann V-förmig gestaltet sein, dessen weitere Separationsstelle nach der Masticationsfläche zu gerichtet ist.

Es empfiehlt sich, die Cavität nach dem Zahnhalse hin soweit zu vergrössern, dass sie über das Niveau des Schmelzrandes hinausgeht, damit die spätere Füllung zur Vermeidung wiederkehrender Caries möglichst bis unter den Zahnfleischrand hinaufragt (Fig. 83).

Die Separation gedrängt stehender Bicuspidaten und Molaren durch Druck erfordert oft mehrere Wochen, weshalb man diese Methode der Raumgewinnung nur selten anwendet. Viele erfahrene Operateure ziehen diesen Weg indess vor, damit nach beendeter Füllung keine dauernde Trennung zwischen den Zähnen verbleibt. In diesem Falle ersetzt man den Defect des Zahnes durch das Füllungsmaterial bis zu seiner früheren natürlichen Form (Fig. 84).



Fig. 83.
Seitliche Höhle eines oberen Bicuspis. Die Cavität ist bis unter den Zahnfleischrand erweitert.

Die oberen Schneide- und Eckzähne werden an den palatinalen Flächen sehr selten von Caries ergriffen, die oberen seitlichen Schneidezähne dagegen haben an dieser Stelle zuweilen einen kleinen angeborenen Defect, in dem sich ein Cariescentrum bilden kann. Die Reinigung und Gestaltung desselben ist sehr einfach; es genügt gewöhnlich das Ausbohren mit einem Rosenbohrer, um alle cariösen Bestandtheile zu entfernen und die für das Füllen geeignete Höhlenform herzustellen. An den unteren Schneide- und Eckzähnen findet man fast niemals cariöse Zerstörungen der lingualen Fläche.

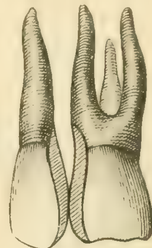


Fig. 84.
Die dünnen Zahnränder an den seitlichen Flächen des zweiten Bicuspidaten und ersten Molaris sind abgetragen; die Höhlen sind bis unter das Niveau der Schmelzdecke erweitert und der Substanzverlust des Zahnes zu seiner früheren normalen Form durch Füllungsmaterial ersetzt.

An den Seitenflächen der oberen Schneide- und Eckzähne tritt die Caries sehr häufig auf. Um zu diesen Höhlen einen freien bequemen Zugang zu erhalten, separirt man die Zähne lieber vermittelst Druck. Eine permanente Separation schädigt das gefällige Aussehen der vorderen Zahnreihen erheblich. Auch vermeidet man, wenn irgend möglich, das Eröffnen der Cavität von der Lippenfläche aus, damit nach beendeter Füllung das verwendete Füllungsmaterial dem Auge nicht sichtbar wird. Etwas Watte zwischen die Zähne gepresst, erweitert nach ein bis zwei Tagen den Raum genügend, um die Reinigung, Gestaltung und Füllung der Höhle bequem ausführen zu können. Derartige Cavitäten von der palatinalen Fläche her zu eröffnen, ist jedenfalls die bessere Methode. Man schneidet von der Gaumenfläche der Zähne so viel fort, als für die Handhabung der Instrumente in der Höhle erforderlich ist. Das geschieht nach erfolgter Separation, indem man den palatinalen Schmelzrand der Höhle mit dem Schmelzmesser oder Maschinenbohrer soweit abträgt, bis man durch den Mundspiegel das Innere der Höhle gut übersehen kann. Zur Beseitigung der cariösen Masse bedient man sich, besonders, wenn die Höhle sehr tief ist, am Besten der Löffel-

Excavatoren. mit welchen man die Pulpa nicht so leicht freilegen oder verletzen kann. Nach der Reinigung zeigt die Höhle gewöhnlich eine flache, für die Aufnahme einer Füllung ungeeignete Form. Die Haftrinnen bringt man stets in den dicksten Dentintheilen an, indem man einen flachen Unterschnitt in den cervicalen Theil des Bodens möglichst entfernt von dem Höhlenrande, ohne indess der Pulpa zu nahe zu kommen, einschneidet. Die palatinale Wand darf man ihrer geringen Stärke wegen für Haftrinnen nicht benützen. Die palatniale Wand ist zum grössten Theil abgetragen, so dass man nur noch mit dem Excavator einen zweiten flachen Unterschnitt, der mehr die Form eines Haftloches haben muss, in der nach der Schneide zu gelegenen Fläche anbringen kann. Dies sollte mit grosser Vorsicht ausgeführt werden, damit die Schmelzecke nach der Schneide zu nicht geschwächt wird.

Fig. 84.
Ankerschrauben zur Retention des Füllungsmaterials in flachen, muschelförmigen Cavitäten; dieselben sind in divergirender Richtung im dicksten Dentintheil angebracht.

Ist die labiale Wand bereits durch Caries völlig zerstört oder so zerbrechlich, dass sie zur Gewinnung haltbarer Ränder entfernt werden muss, so nimmt man die Reinigung und Gestaltung der Höhle von den Lippenflächen aus vor. Man sollte sich alsdann bemühen, die palatinale Wand, falls diese nicht schon zu dünn ist, zu conserviren, weil sie der Füllung einen besseren Halt gibt, als wenn nur die cervicale und Schneidefläche zum Festhalten des Füllungs-Materials dienen würde.

Die vorerwähnten Haftlöcher sind in sehr flachen Höhlen der Vorderzähne, wenn diesen die palatinale und labiale Wand fehlt, mit Nutzen anzuwenden. Zuweilen kann man Unterschnitt und Haftlöcher in einer Cavität vortheilhaft vereinigen, indem man seichte Rinnen längs der Seitenwände anbringt, während die Haftlöcher in dem nach dem Zahnhalse zu gelegenen dickeren Dentintheil eingebohrt werden.

Sind die Höhlungen so flach, dass sie weder die Anbringung von Unterschnitten noch von Haftlöchern gestatten, so verwendet man in neuerer Zeit kleine Metallschräubchen, sogenannte **Ankerschrauben**, welche in den dicksten Dentintheil der Krone eingeschraubt werden (Fig. 84). Diese bilden eine ausgezeichnete Verankerung für das Füllungsmaterial und geben diesem einen sehr sicheren Halt.

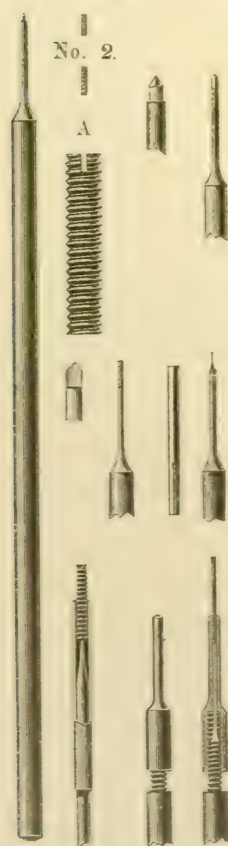


Fig. 85.
Ankerschrauben nebst Vorrichtungen, dieselben zu befestigen.

Zur Befestigung der Schrauben bedient man sich verschiedener Bohrer und Schraubengewinde, welche als Ankerschrauben-Vorrichtungen in den zahnärztlichen Niederlagen käuflich zu haben sind (Fig. 85). Man hat beim Bohren der Löcher, welche für die Aufnahme der Schrauben bestimmt sind, darauf zu achten, dass man die Pulpa nicht verletze.

An den unteren Schneide- und Eckzähnen kommt cariöse Zerstörung der Seitenfläche weniger häufig vor, als an dieser Stelle der oberen Vorderzähne, doch findet man sie bei jugendlichen blutarmen Personen, deren Zahnsubstanz sehr weich ist und bei solchen, deren Zähne durch Krankheit und Medicamente gelitten haben. An diesen Zähnen stellt man sich den Zugang zur Höhle stets von der Lippenfläche aus her, weil das Excaviren und Füllen von der Zungenfläche aus die Behandlung wesentlich erschweren würde. Da die unteren Zähne beim Sprechen und Lachen weniger sichtbar sind, als die oberen, so ist es nicht störend, wenn die Goldfüllung einen Theil der Lippenfläche einnimmt. Die Eröffnung geschieht nach vorangegangener Druckseparation mit dem Schmelzmesser, indem man die labiale Wand der Cavität so weit entfernt, dass man die Reinigung und Formirung der Höhle bequem ausführen kann. Die Haftstellen werden ebenfalls in Form einer Rinne längs der cervicalen Fläche und einer leichten Vertiefung nach der Schneide zu angebracht.

Cavitäten in den labialen Flächen der Schneide- und Eckzähne sind, da deren Zugang ausserordentlich bequem, sehr leicht zu excaviren und zu füllen. Des besseren Aussehens wegen gibt man diesen Höhlen eine rundliche oder ovale Form, es sei denn, dass die Cavität sich quer über die ganze Breite des Zahnes erstreckt, wie es zuweilen bei Zähnen vorkommt, welche die sogenannten scrophulösen Schmelzdefecte aufweisen. Ein flacher Unterschnitt rings um die ganze Höhlung genügt als Haftstelle vollkommen. Haftlöcher sind hier ganz zu vermeiden, weil sie der Pulpa leicht Schaden zufügen könnten.

Bei allen Zähnen des Ober- und Unterkiefers findet man Caries am Zahnhalse, welche sich häufig bis tief unter den Zahnfleischrand erstreckt. Oft sind es keilförmige Defecte, deren Entstehungsursache uns noch nicht völlig bekannt ist, oder es sind erweichte Schmelzflächen, welche von Caries angegriffen und bis ins gesunde Zahnbein hinein zerstört worden sind. Diese Form der Höhlung entspricht in ihrem äusseren Umfange gewöhnlich der Linie des dem Zahnhalse anliegenden Zahnfleischrandes. Sie hat etwa die Gestalt eines Halbmondes. Nach sorgfältiger Beseitigung der cariösen Theile fraist man die Seitenwände vermittelst eines umgekehrt kegelförmigen Bohrers etwas aus, wodurch das Innere der Höhle ein wenig weiter als ihr Eingang wird. Auch durch das

Einschneiden eines ringförmigen Unterschnittes vermittelst eines Excavators oder Maschinenbohrers gewinnt man für die Füllung ausreichenden Halt.

Es kommt häufig vor, dass ein Theil der Höhlung am Zahnhalse mit überhängendem Zahnfleisch angefüllt ist. Dasselbe muss vor der Excavation entfernt werden. Dies geschieht entweder durch Abtragen mit einem scharfen Messer, oder besser mittelst des Galvanocauters. In den Fällen, wo die Erhaltung des überhängenden Zahnfleisches für das spätere Verdecken der Füllung oder für das bessere Aussehen wünschenswerth ist, legt man etwas Watte oder Guttapercha während mehrerer Tage in die Höhlung. Der Druck schiebt das Zahnfleisch genügend über die Schmelzränder hinweg, so dass der Cavitätenrand frei wird. Nach beendeter Füllung fällt das Zahnfleisch innerhalb weniger Tage wieder in seine frühere Lage zurück, so dass die Füllung theilweise oder vollständig gedeckt wird.

Es muss als stehende Regel festgehalten werden, dass alle erweichten, cariösen und zerstörten Theile sorgfältig entfernt werden, bevor man das Füllungsmaterial einführt. Eine Ausnahme von dieser Regel ist nur dann gestattet, wenn die Pulpa so nahe liegt, dass durch völlige Entfernung der erweichten Dentinschichten die sonst gesunde Pulpa freigelegt werden könnte.

Für das Präpariren einer cariösen Höhle zur Aufnahme einer Füllung gelten folgende Regeln, deren Ausserachtlassung sicher zu Misserfolgen führen würde.

1. Schwache, gebrechliche Wände und überhängende Schmelzränder müssen abgetragen werden, um die ganze Höhle genau überblicken und freien Raum für die Hantirung der Instrumente zur Entfernung der cariösen Zahnmassen und zur Einführung des Füllungsmaterials erlangen zu können.

Eine Ausnahme von dieser Regel bilden die labialen Wände der oberen Vorderzähne, welche man aus ästhetischen Gründen zu conserviren sich bestrebt. Ist man schon vor der Präparation entschlossen, die Höhle nicht mit Gold oder Amalgam, sondern mit Guttapercha oder Cement zu füllen, so lässt man wohl dünne Wände stehen, soweit dies die exacte Präparation der Höhle gestattet. Ich komme bei der Beschreibung der plastischen Füllung auf diese Ausnahmsfälle noch zurück.

2. Die Ränder der Höhle müssen nach der Excavirung leicht nach aussen hin abgeschrägt und sorgfältig geglättet werden.

3. Der äussere Schmelzrand darf niemals spitze Winkel, sondern immer nur rundliche Formen haben.

4. Haftlöcher sind in den meisten Fällen zu vermeiden, da sie einerseits für den sicheren Halt einer Füllung ungenügend sind, andererseits die Vitalität der Pulpa gefährden können. Flache, ringförmige Unterschnitte in dicken Höhlenwänden gewähren dem Füllungsmaterial eine vollkommen ausreichende Retention.

Erklärung der Abbildungen Fig. 86 bis 93.

Wenn ich auch in dem vorigen Abschnitte versucht habe, die für die Aufnahme einer Füllung nothwendige Gestaltung der Höhle möglichst verständlich zu schildern, so dürfte doch wohl nur der bereits praktisch Thätige sich nach der Beschreibung eine richtige Vorstellung von der correcten Form einer für die Füllung vorbereiteten Cavität machen können. Dem Studirenden werden die Illustrationen im Zusammenhang mit den beigefügten Erklärungen das Verständniss für diesen ausserordentlich wichtigen Theil der zahnärztlichen Praxis wesentlich erleichtern. Die Abbildungen 86 bis 93 stellen die Zahnreihen eines skelettirten Schädels dar, in denen 43 verschiedene theils einfache, theils combinirte Höhlungen, wie sie in der Praxis vorzukommen pflegen — fertig zum Füllen vorbereitet — angebracht sind.

Die Caries tritt auch noch an anderen Flächen der Zähne auf, als es hier dargestellt ist, doch genügen die vorhandenen Cavitäten vollständig, um ein klares Bild der Höhlenpräparation zu geben, soweit dies überhaupt durch graphische Darstellung möglich ist.

Die Figuren 86—89 geben verschiedene Ansichten des Oberkiefers, 90—93 des Unterkiefers.

Oberkiefer.

In Fig. 86 sind die Masticationsflächen der Mahlzähne und Bicuspidaten, die palatinalen und Schneideflächen der Schneide- und Eckzähne des Oberkiefers sichtbar.

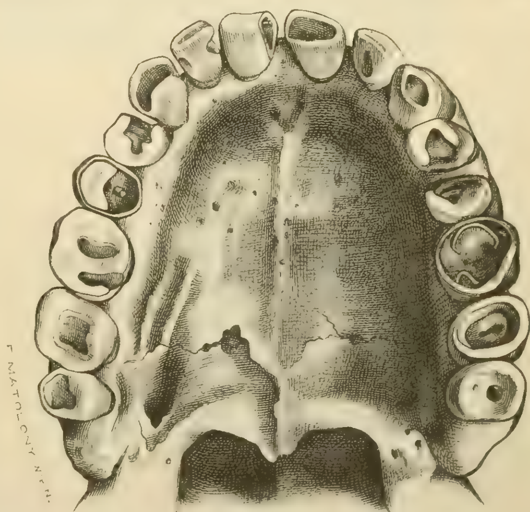


Fig. 86.

Fig. 87 ist eine Vorderansicht des Oberkiefers, enthaltend die labialen und zum Theil die seitlichen Flächen der Schneide- und Eckzähne.

Fig. 88 demonstrirt die Höhlen der buccalen Flächen der Mahlzähne und Bicuspidaten der rechten Oberkieferhälfte. In der Abbildung sind auch noch die labialen Flächen des Eckzahnes, des rechten, seitlichen und mittleren Schneidezahnes sichtbar.



Fig. 87.

Fig. 89 ist eine seitliche Ansicht der linken Oberkieferhälfte, der buccalen Flächen der Mahlzähne und Bicuspidaten, ferner der labialen Flächen der Eckzähne und der beiden linken Schneidezähne.

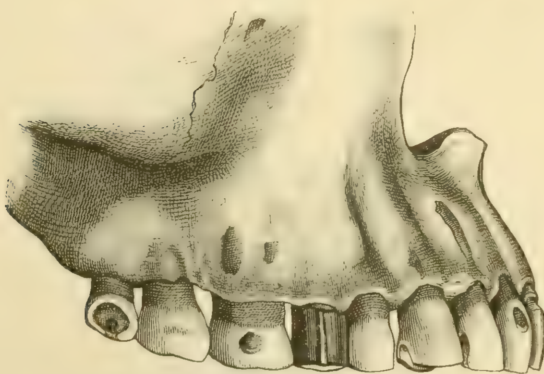


Fig. 88.

Der obere rechte mittlere Schneidezahn hat an der medianen Fläche eine grosse, fast vom Zahnhalse bis zur Schneidefläche reichende Höhle (Fig. 86 und 87). Ein Theil der labialen, palatinalen und lingualen Wand fehlt, so dass zum Halt der Füllung ein Unterschnitt in der cervicalen Wand und nach der Schneidefläche zu eine Ankerschraube (Fig. 84 und 85) angebracht sind. Die labiale Fläche (Fig. 87) desselben Zahnes hat eine zur Aufnahme eines kreisrunden Emailstückchens vorbereitete Höhle (siehe Cap. Porzellan- und Glasfüllungen).

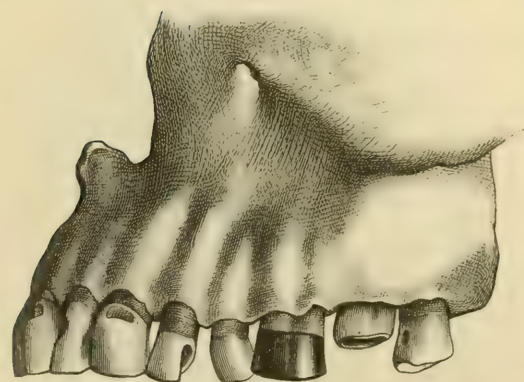


Fig. 89.

Im rechten seitlichen Schneidezahne befinden sich zwei approximale Cavitäten, jene in der lateralen Fläche (Fig. 86 und 88) ist durch Druckseparation, die in der medianen Fläche (Fig. 86 und 87) durch Abtragen der palatinalen Wand zugänglich gemacht.

Die Caries in der Schneidefläche des rechten Eckzahnes (Fig. 86, 87, 88) hat die seitlichen Wände so weit geschwächt, dass diese zum Theil entfernt werden mussten, um beim Füllen deren Abspringen zu vermeiden. Zur Retention der Füllung dienen zwei im dicksten Dentintheil angebrachte Unterschnitte.

Der erste rechte Bicuspis ist an der medianen und Masticationsfläche von Caries ergriffen (Fig. 86). Die Cavität ist von der Kaufläche aus eröffnet und gereinigt. Ein ringförmiger Unterschnitt in den Seitenwänden dient zum Halt der Füllung. Die Fissur in der Kaufläche ist ausgeschnitten und mit der Haupthöhle verbunden.

Die palatinale Wand des zweiten rechten Bicuspis fehlt vollständig. (Fig. 86, 88). Um die Wiederherstellung der ursprünglichen Form (Contourfüllung) zu erleichtern, ist die Herbst'sche Ringmatrize (siehe Cap. Matrizen) angebracht worden. Die Pulpa ist abgestorben. Der erweiterte buccale Pulpacanal und eine im palatinalen Pulpacanal befindliche Schraube dienen zur Verankerung des Füllungsmaterials.

Die cariösen Fissuren in der Masticationsfläche des ersten rechten Molaris (Fig. 86) sind ausgeschnitten. Die rechtwinkelige Stellung der Seitenwände zum Boden der Höhle genügt für den Halt der Füllung. Die Wand zwischen den Höhlen ist noch sehr stark, so dass deren Beseitigung nicht erforderlich ist. Die in der Buccalfläche desselben Zahnes (Fig. 88) befindliche Höhle hat durch die Beseitigung des cariösen Dentins die für die Retention der Füllung günstige Tonnenform erlangt.

Die in der Masticationsfläche des zweiten rechten Molaris (Fig. 86) von Caries ergriffenen Fissuren waren so weit zerstört, dass die zwischen ihnen befindliche Wand entfernt werden musste, so dass die ursprünglich einzeln für sich bestehenden Höhlen zu einer einzigen vereinigt wurden.

Die Ausdehnung der Masticationsflächencavität hat die buccale Wand des rechten Weisheitszahnes (Fig. 86 und 88) stark geschwächt, so dass die dünne Schmelzwand bis zur Erlangung widerstandsfähiger Höhlenränder vermittelst Corundumräder abgeschliffen wurde. Ein leichter Unterschnitt in der buccalen Wand und die ausgeschnittene Fissur in der Masticationsfläche sichern der Füllung zuverlässigen Halt.

Der obere linke mittlere Schneidezahn (Fig. 86 und 87) hat an der Schneidefläche eine umfangreiche Cavität. Ein Theil der Schmelzränder ist abgetragen, um starke Höhlenwände herzustellen. Die Pulpa ist abgestorben. Die aufgebohrte Pulpakammer dient zur Befestigung der Füllung. Die in der Labialfläche sichtbare Höhle (Fig. 87) ist eine sogenannte Halscavität. Ein in der cervicalen Wand angebrachter halbkreis-

förmiger Unterschnitt und in den seitlichen Wänden zwei leicht vertiefte Haftstellen dienen für die Verankerung der Füllung.

In der palatinalen Fläche des seitlichen linken Schneidezahnes (Fig. 86) ist die häufig als angeborener Defect vorkommende Schmelzfurche angegeben. Das Ausbohren des cariösen Dentins mit einem Rosenbohrer genügte, um der Höhle die für die Füllung erforderliche Form zu geben.

Die Cavität in der medianen Fläche desselben Zahnes (Fig. 87) musste, da der Zahn etwas gegen den Eckzahn hin gedreht ist, von der labialen Fläche aus präparirt werden. Zum Halt der Füllung ist der ringförmige Unterschnitt, welcher nach dem Zahnhalse und nach der Schneidefläche zu etwas vertieft ist, ausreichend.

Die Zahnhalscavität des linken Eckzahnes (Fig. 87 und 89) ist in derselben Weise präparirt, wie im linken mittleren Schneidezahn. Die Höhle in der Schneidefläche des Eckzahnes (Fig. 86) hatte nach Entfernung der zerstörten Zahnbeinlagen eine muschelförmige Gestalt. Ein ringförmiger Unterschnitt ist für das Haften des Füllungsmaterials angebracht.

Die beiden linken Bicuspidaten sind an den Berührungsflächen (Fig. 86 und 89) in ausgedehntem Masse zerstört. Die dünnen Schmelzränder mussten abgetragen werden, um feste, widerstandsfähige Wände zu erhalten. Dadurch ist die Separation zwischen den Zähnen so gross geworden, dass die Wiederherstellung des Contours nicht empfehlenswerth sein würde. Nach beendeter Füllung wird ein V-förmiger Zwischenraum (permanente Separation) verbleiben, der die Entfernung eingedrungener Speisetheile leicht gestattet.

Die Krone des ersten linken Molaris (Fig. 86, 89) ist fast vollständig zerstört. In der Praxis würde man die Wurzeln durch antiseptische Behandlung und Füllung dauernd brauchbar machen. Dieselben eignen sich zur Befestigung einer aus Goldblech hergestellten Krone oder eines offenen Platinringes, der genau den Kronenrest umschliesst. Der Ring wird bis zur Kaufläche mit Amalgam gefüllt, welches in den ausgehöhlten Pulpacanälen der Wurzeln und an einigen an der Innenseite des Platinringes angelötheten Oesen aus Platindraht Verankerung findet.

Der Kronenrest des zweiten linken Molaris (Fig. 86 und 89) zeigt, wie der noch vorhandene Stumpf für die Aufnahme eines solchen Ringes oder einer vollen Goldblechkrone hergerichtet sein muss.

Die Wände werden an den Seiten so weit abgeschliffen, dass sie vollständig parallel zu einander stehen, damit das sie umschliessende Metallband an allen Punkten der Zahnwände fest anliegt.

Die Pulpakammer ist erweitert und an den Seiten mit Unterschnitten zur Retention des Füllungsmaterials versehen.

Der linke Weisheitszahn (Fig. 86) hat in der Masticationsfläche eine einfache Centralcavität, welche, da keine Fissuren vorhanden sind, kreisrund gestaltet ist.

In der medianen Fläche des Weisheitszahnes (Fig. 89) befindet sich eine approximale Höhle, welche, wie es sonst bei noch vorhandenem zweiten Molaris nothwendig ist, meistens von der Kaufläche aus eröffnet werden muss, um einen freien Zugang zu erhalten. Da aber in diesem Falle die Krone des zweiten Molaris fast vollständig fehlt, so dass man die Höhle ohne Hinderniss präpariren und füllen kann, ausserdem die Wand nach der Masticationsfläche zu noch sehr stark ist, so wurde die Höhle von der Seitenfläche eröffnet und zum Füllen vorbereitet.

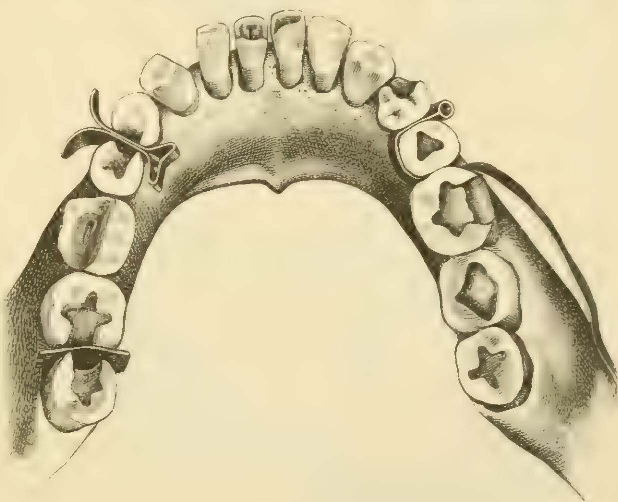


Fig. 90.

Unterkiefer.

Fig. 90 gibt eine Ansicht des ganzen Unterkiefers. Die Mahlzähne und Bicuspidaten zeigen ihre Masticationsflächen, die Eck- und Schneidezähne ihre linguale und zum Theil ihre Schneideflächen.

Fig. 91 illustrirt die labialen und einen Theil der approximalen Flächen der Schneide- und Eckzähne.

In Fig. 92 sieht man die buccalen Flächen der rechten, in Fig. 93 der linken Mahlzähne und Bicuspidaten des Unterkiefers, ferner einen Theil der Eck- und Schneidezähne.

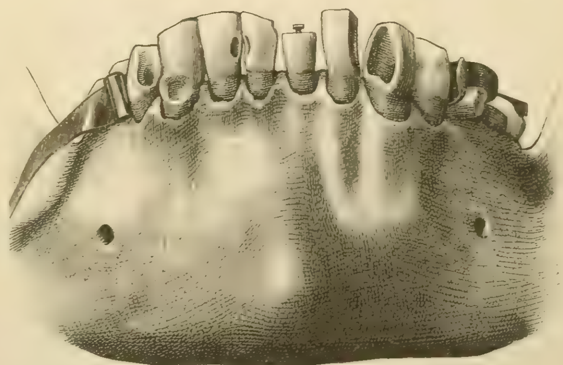


Fig. 91.

Der mittlere rechte Schneidezahn (Fig. 90 und 91) enthält an der Schneidefläche eine bis in die mediane Fläche hineinragende Cavität.

Da für diesen Fall ein Gold-Contouraufbau angezeigt ist. mussten ziemlich tiefe Unterschnitte und nach der medianen Seite zu ein Haftloch zur Befestigung der Füllung angebracht werden.

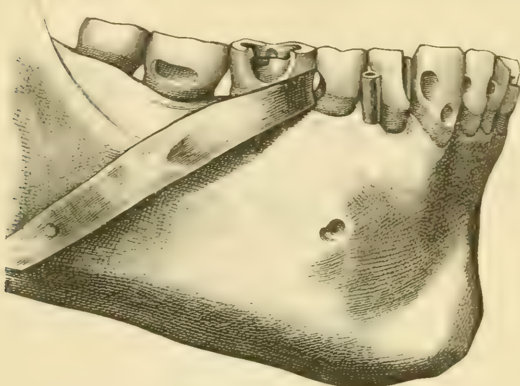


Fig. 92.

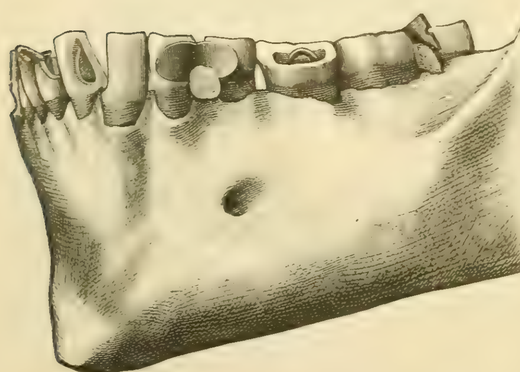


Fig. 93.

Die Höhle in der lateralen Fläche desselben Zahnes (Fig. 91) sowohl, als auch die approximalen Höhlen in dem seitlichen rechten Schneidezahne (Fig. 91), ferner die Cavität in der lateralen Fläche des rechten Eckzahnes (Fig. 92) sind von der Lippenfläche aus eröffnet, wie dieses Verfahren in dem Capitel über Höhlenpräparation beschrieben ist.

Die ringförmigen Haftrinnen, welche nach dem cervicalen Rande und nach der Schneidefläche zu noch besonders vertieft sind, weil sich an diesen Stellen die dicksten Wände der Höhle befinden. bewirken das Haften des Füllungsmateriales.

Die Zahnhalscavität des rechten Eckzahnes (Fig. 91 und 92) ist in derselben Weise geformt, wie die Höhle in der Labialfläche des linken oberen mittleren Schneidezahnes, doch war eine Vertiefung der Haftrinnen an den Seiten nicht erforderlich, da ein flacher, ringförmiger, gleichmässig verlaufender Unterschnitt für die Retention der Füllung genügt.

Der umfangreiche Defect in der medianen Fläche des ersten rechten Bicuspis (Fig. 91 und 92) erstreckt sich bis in die Pulpakammer. Die nach der Masticationsfläche zu gelegene Wand ist ihrer geringen Widerstandsfähigkeit wegen abgetragen, so dass zur Behandlung und Füllung des Pulpacanales ein ganz gerader Zugang geschaffen ist. In den Seitenwänden sind tiefe Haftrinnen angebracht, welche mit dem erweiterten Eingange des Pulpacanales verbunden sind.

Im zweiten rechten Bicuspis (Fig. 90) sind die Fissuren der Masticationsfläche ausgeschnitten. Die Höhle hat die Gestalt eines Drei-

ecks (Fig. 81). Die im rechten Winkel zum Boden der Höhle stehenden Wände geben derselben die erforderliche Gestalt für die Füllung.

In der lateralen Fläche desselben Zahnes befindet sich dicht oberhalb des Zahnhalses eine Cavität (Fig. 92), deren nach der Masticationsfläche zu gelegene Wand so stark ist, dass ihre Beseitigung nicht rathsam ist, wie es sonst meistens geschieht, um einen guten Zugang zum Innern der Höhle zu erlangen. In dem vorliegenden Falle ist ein Theil der Buccalfläche entfernt, wodurch eine vollständige Uebersicht der Höhle geschaffen ist. Die Beseitigung der cariösen Massen und das Formen der Höhle erfolgte von der buccalen Fläche aus. Beim Füllen dieser Höhle würde das Füllungsmaterial leicht zwischen den Zähnen hindurchgleiten, anstatt in der Höhle zu haften. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes ist eine Bandmatrize angebracht, deren verstärktes Ende zwischen den Approximalflächen der Bicuspidaten liegt, während das Metallband um die linguale Wand des zweiten Bicuspis und zwischen diesem und dem ersten Molaris hindurchgeführt ist.

In dem ersten rechten Molaris (Fig. 90 und 92) ist die Caries an der Masticationsfläche und an der Buccalfläche aufgetreten. Während des Excavirens zeigte es sich, dass beide Höhlen communiciren. Es musste daher die zwischen ihnen befindliche Schmelzbrücke entfernt werden, wodurch aus beiden Höhlen eine entstanden ist.

Die Fissuren der Masticationsfläche des zweiten rechten Molaris sind in ihrer ganzen Ausdehnung ausgeschnitten (Fig. 90). Die Höhle ist durch Abtragen der Schmelzwinkel rauten- und kastenförmig gestaltet. Die Unterschnitte sind nach der lateralen, buccalen und lingualen Richtung hin angebracht, während die mediane Höhlenwand im stumpfen Winkel zum Boden der Cavität steht, damit das Füllungsmaterial an dieser Stelle zuverlässiger gedichtet werden kann.

Die Höhle der Buccalfläche (Fig. 92) ist nur an drei Seiten unterschnitten. Die mediane Wand verläuft ebenso wie in der Cavität der Masticationsfläche im stumpfen Winkel zum Höhlenboden.

Im Gegensatz zu der rautenförmigen Gestalt ist die Höhle in der Masticationsfläche des rechten Weisheitszahnes kreuzförmig ausgeschnitten. Die Endpunkte des liegenden Kreuzes sind gerundet.

In der linken Unterkieferhälfte ist ungefähr ein Drittel der Schneidefläche der Krone des mittleren Schneidezahnes zerstört. Die Pulpa ist abgestorben, das Foramen apicale geschlossen und in dem Wurzelcanal eine Goldschraube (Fig. 90 und 91) befestigt, deren knopfförmiges Ende über die Höhlenränder hinausragt. Die Goldschraube dient zur Verankerung des Füllungsmateriales.

Die laterale Fläche des seitlichen linken Schneidezahnes ist in ihrer ganzen Ausdehnung zerstört. Fig. 91 und 93. Da indess die Caries nicht bis zur Pulpa vorgedrungen ist, so bot das Einschneiden der Haftrinnen, ohne die Pulpa zu verletzen, grössere Schwierigkeit. Die Unterschnitte laufen ringsum in der Höhle zwischen Dentin und Schmelz. Die die Pulpa bedeckende Zahnbeinsubstanz erscheint im Innern der Höhle als ein hervortretender Hügel (Fig. 93).

Der linke Eckzahn (Fig. 91) ist an der medianen Fläche cariös. Die dünnen Schmelzränder sind abgetragen, wodurch ein Theil des Zahncontours verloren gegangen ist, welcher indess durch das Füllungsmaterial leicht ersetzt werden kann, da die Höhlenform für die Retention einer grösseren Füllung sehr günstig ist. Die Pulpa ist nicht mehr vorhanden, der erweiterte Eingang des Wurzelcanales dient als Haftstelle.

Die beiden linken Bicuspidaten (Fig. 90 und 93) sind an den Berührungsflächen von Caries angegriffen. Die Höhlen wurden von der Kaufläche aus zugänglich gemacht, die Fissuren derselben ausgeschnitten.

Beim Füllen dieser beiden Höhlen leistet die Matrize sehr gute Dienste, und ist in diesem Falle die Müller'sche Matrize (siehe Capitel „Matrizen"), wie aus der Abbildung ersichtlich, in Anwendung gebracht worden.

Der erste linke Molaris (Fig. 90 und 93) ist in ähnlicher Weise wie der erste rechte untere Molaris zerstört, die Buccal- und ein grosser Theil der Masticationsfläche fehlen. Die Pulpa ist nicht mehr vorhanden. Zur Verankerung der Füllung sind die beiden Enden eines Metalldrahtes in die aufgebohrten Wurzelcanäle vermittelst Cement so befestigt, dass der Draht in der Höhle eine Oese bildet, an welcher sich das Füllungsmaterial verankert.

Die Höhlen in dem linken zweiten Molaris und dem Weisheitszahne (Fig. 90 und 93) erstrecken sich über die Masticationsfläche und die mediane, bezw. laterale Fläche bis zum Zahnhalse. Die Fissuren der Kaufläche sind vollständig ausgeschnitten und die Höhlen ringsum mit Haftrinnen versehen. Auch in diesem Falle ist, um das Füllen zu erleichtern, eine Matrize [Jack'sche Matrize (siehe Cap. Matrizen)] zwischen die beiden zu füllenden Zähne gelegt und mit einem Holzkeile befestigt.

Trockenlegung und Trockenhaltung der zu füllenden Cavitäten.

Nach beendeter Präparation der Cavität müssen die in derselben lose befindlichen Abfälle entfernt werden. Dies geschieht durch Ausspritzen mit lauwarmem Wasser; Fig. 84 stellt eine Glasspritze, Fig. 85 einen Gummiballon dar; beide dienen diesem Zwecke in genügender Weise. Die Anwendung kalten Wassers, wie es leider von manchen Zahn-

ärzten geschieht, muss als unentschuldbare Rücksichtslosigkeit bezeichnet werden, da das kalte Wasser an dem excavirten Zahne mit lebender Pulpa heftige Schmerzen verursacht.

Bevor man zum Ausfüllen der Höhle schreitet, muss diese völlig getrocknet und während des Füllens absolut trocken gehalten werden. Das Eindringen von Feuchtigkeit in die Höhle würde binnen kurzer Zeit das Wiederauftreten von Caries neben und unterhalb der Füllung begünstigen. Cohäsive Goldfolie verliert durch Feuchtigkeit ihre wichtigste und werthvollste Eigenschaft, die Cohäsion. Die einzelnen Theile des cohäsiven Goldes haften nur dann zu-

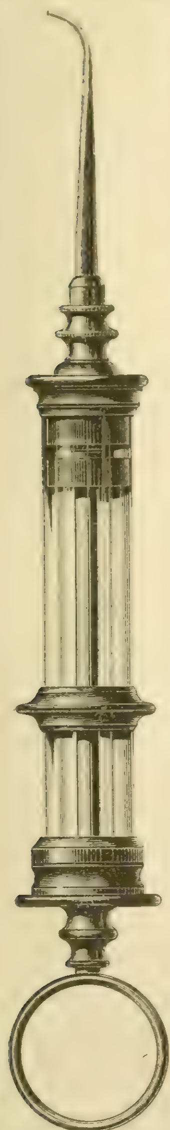


Fig. 94.
Glasspritze zum Ausspritzen der excavirten Höhle.

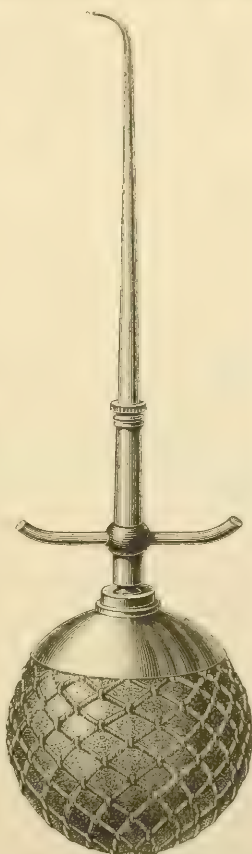


Fig. 95.
Gummiballon; dient demselben Zwecke wie Fig. 94.

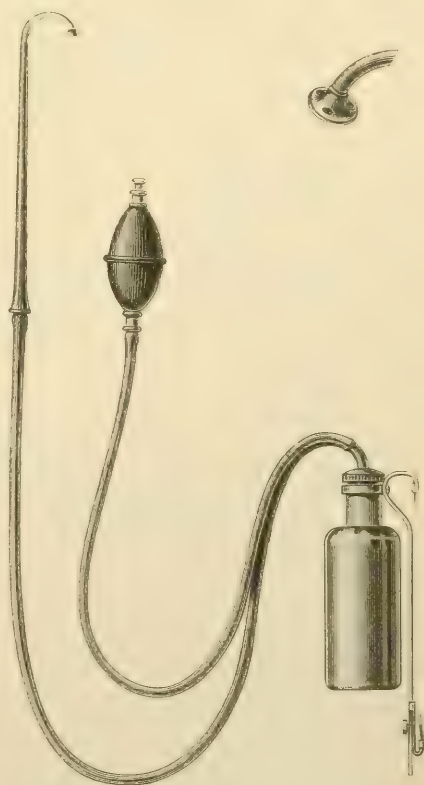


Fig. 96.
Speichelpumpe zum Auspumpen des Speichels während des Füllens.

verlässig aneinander, wenn sie absolut trocken miteinander verbunden werden. Schon der Hauch des Mundes genügt zuweilen, die Cohäsion auf-

zuheben: deshalb hat man sich von jeher eifrigst bemüht, Mittel und Wege zu finden, die getrocknete Höhle vor dem Zudringen des Speichels zu schützen. Man verwendet zu diesem Zwecke Servietten, kleine leinene Tücher, welche man um den zu füllenden Zahn legt und während des Füllens mit den Fingern der linken Hand festhält. In neuerer Zeit sind von Witzel und Sperling Watterollen empfohlen worden, die man zwischen Zahnfleisch und Wange, bezw. Lippe einlegt, damit sie durch Aufsaugen des Speichels diesem den Zufluss zur Höhle wehren. Man hat eine Anzahl Instrumente construirt, welche die Zunge festhalten sollen, damit diese die sich im Munde ansammelnden Flüssigkeiten nicht an den zu behandelnden Zahn drückt. Speichelpumpen verschiedener Construction (Fig. 96) werden zum Aufsaugen des Speichels vielfach verwendet und leisten in vielen Fällen zur Beseitigung grösserer Speichelmassen gute Dienste; das Abschliessen des Speichelganges vermittelst federnder Compressoren wurde längere Zeit als ein gutes Mittel, Speichel vom Operationsfelde ferne zu halten, empfohlen: doch konnte ich mich mit diesem Verfahren niemals befreunden.

Nimmt das Füllen des Zahnes längere Zeit in Anspruch, so tritt der Speichel bald durch die Serviette oder die Watterolle und überschwemmt die Höhlung. Wenn die Cavität am Zahnfleischrande oder unterhalb desselben liegt, so ist man kaum mehr im Stande, die herabsickernde Feuchtigkeit oder das aus dem leicht gereizten Zahnfleische fliessende Blut abzuhalten.

Erst seit der von Barnum, einem amerikanischen Zahnarzte, gemachten Erfindung kann man eine zu füllende Cavität gegen Zutritt von Feuchtigkeit beliebig lange absolut sicher schützen. Diese Erfindung besteht aus einer einfachen dünnen Gummiplatte (Cofferdam, Rubberdam), wodurch die Behandlung und Füllung von Zähnen mit Gold ermöglicht wird, welche früher nur mit plastischen Materialien, oft durch Zutritt von Speichel in ihren conservirenden Eigenschaften beeinträchtigt, gefüllt werden konnten. Sie bewirkt das sichere Fernhalten jeder Feuchtigkeit vom Operationsfelde. Als besonderer Vorzug der Gummiplatte muss hervorgehoben werden, dass ihre Verwendung während des Füllens der linken Hand des Operateurs vollkommene Freiheit gestattet, da sie nicht durch das Halten der Serviette oder der Watterolle in Anspruch genommen ist. Das Gummi wird in verschiedenen Stärken, $^1/_4$—$^1/_2$ Mm. (dünn, mittel und dick), hergestellt; am meisten wird die mittlere Stärke verwendet, da sie am besten allen Ansprüchen genügt. In einer etwa 15 Cm. breiten und 20 Cm. langen Gummiplatte bringt man so viele Löcher an, als man Zähne zu isoliren beabsichtigt: die Löcher, welche etwa den fünften Theil des Durchmessers der Zähne, über welche sie gestreift

werden, haben müssen, werden mit einem Locheisen (Fig. 97) oder einer Lochzange (Fig. 98) hergestellt, damit sie eine vollkommen runde Form mit glatten scharfen Rändern erlangen. Bedient man sich des Locheisens, so benützt man als Unterlage eine Bleiplatte, auf welche die Gummiplatte zum Durchlochen gelegt wird. Die Anwendung der Lochzange ist aus der Zeichnung ersichtlich; die grösseren Löcher sind für Mahlzähne, die mittleren für grosse Schneidezähne, Eck- und kleine Backenzähne, die kleinen Löcher für obere seitliche und untere Schneidezähne bestimmt. Die Löcher müssen genügend weit vom Rande des Gummi angebracht werden, damit dieses den Mund völlig abschliesst und das Zufliessen des Speichels über den Gummi-

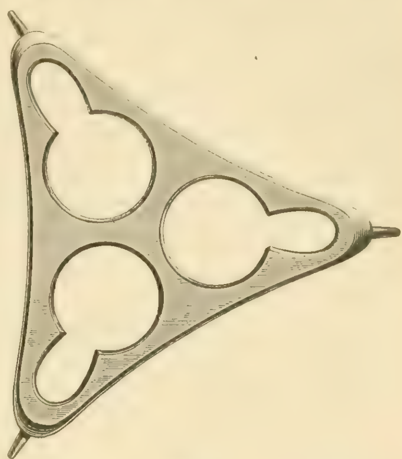


Fig. 97.
Locheisen (Triplex) zum Durchlochen der Gummiplatte.

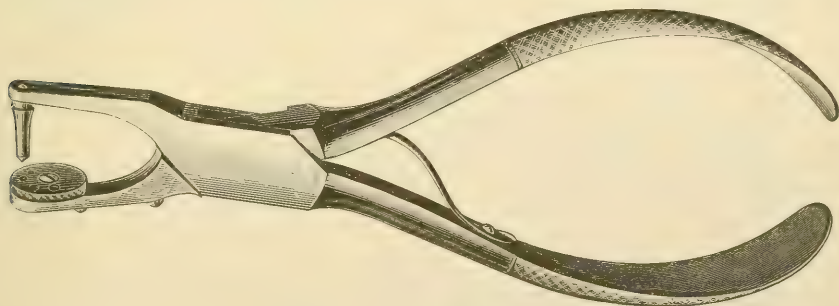


Fig. 98.
Lochzange; dient zu demselben Zwecke wie Fig. 97.

rand verhütet. Man isolirt gewöhnlich ausser dem zu behandelnden Zahne auch noch einen oder mehrere Nachbarzähne, damit man eine freie Uebersicht des Operationsfeldes gewinnt. Die Löcher müssen 2—4 Mm. von einander entfernt angebracht werden. Der freie Raum zwischen den Löchern hängt von der Grösse der letzteren, der Stärke der Gummiplatte und der Stellung der zu isolirenden Zähne ab. Stehen sie zu nahe bei einander, so kann der Speichel leicht zwischen den Zähnen durchdringen; ist der freie Raum zwischen ihnen dagegen zu gross, so bildet das Gummi eine Falte, welche einen Theil des Höhlenrandes störend verdeckt. Oft stehen die Zähne so gedrängt, dass die Einführung des Gummis in die Zwischenräume schwierig ist. In diesem Falle

separirt man die Zähne einen Tag vermittelst Watteeinlage oder man führt eine sehr dünne Säge (Fig. 72) zwischen die Zähne durch. Auch das Betupfen der Lochränder mit feinem Oel, Glycerin oder Seife befördert zuweilen das leichtere Hineinschlüpfen des Gummi in die Zwischenräume.

Das kunstgerechte Anlegen der Gummiplatte erfordert einige Uebung. Der Anfänger wird häufig den Fehler begehen, die Löcher nicht in der richtigen Grösse und an der richtigen Stelle anzubringen, wodurch Zerreissen des Gummi und Durchsickern des Speichels leicht vorkommen kann. Um die Gummiplatte während des Füllens, nachdem sie über die Zähne



Fig. 99.
Stahlklammern nach Palmer zum Fixiren der Gummiplatte an den Zähnen.

gespannt ist, sicher an ihrem Platze zu halten, hat man eine Anzahl von Vorrichtungen construirt, welche alle mehr oder weniger ihren Zweck erfüllen. Am besten eignen sich aber zweifellos gewachste Seidenfäden,

welche um den Hals des isolirten Zahnes geschlungen werden und kleine federnde Stahlklammern (clamps), von welchen man eine grössere, den verschiedenen Zahnformen entsprechende Anzahl besitzen muss. Die von Palmer (Fig. 99) construirten Klammern genügen für fast alle vorkommenden Fälle, doch empfehle ich ausserdem noch die in Fig. 100 dargestellten Formen, welche oft für sehr kurze und besonders kleine Kronen der Molarzähne besser geeignet sind. Fig. 101 illustrirt zwei Klammerformen für das Festhalten der Gummiplatte, wenn sich die Cavität am Zahnhalse befindet u. z. How's Cervical clamp und Evans' clamp. In neuester Zeit construirte Ivory einen aus sechs Klammern bestehenden Satz, der ganz besonders empfohlen werden kann. Ein zweites sehr wichtiges Hilfsmittel zum Festhalten des Gummi ist der Seidenfaden. Nicht zu dünne weisse Flock- oder offene Seide wird in ca. 30 Cm. langen, gut gewachsten Fäden um den Zahnhals geschlungen und hier zweimal geknotet, um deren Abgleiten vom Zahne zu verhüten.

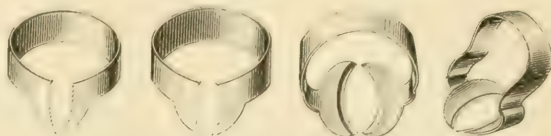


Fig. 100.
Stahlklammer für kurze conische Zahnkronen.

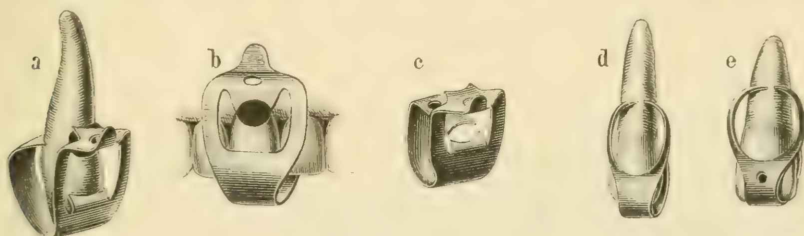


Fig. 101.
Stahlklammern zum Festhalten der Gummiplatte, wenn sich die Höhle am oder unter dem Zahnhalse befindet. a-c nach How, d-e nach Evans.

Die Klammern dienen meist nur für die Mahl- und kleinen Backenzähne, seltener für die Eck- und Schneidezähne. Die Seidenfäden kommen mehr für die Vorderzähne zur Verwendung. Für das Anlegen des Gummi ist eine gewandte Assistenz von grossem Nutzen, doch ist sie für den geübten Zahnarzt entbehrlich. Man erfasst die Gummiplatte mit beiden Händen, dehnt die Löcher mit Daumen und Zeigefinger etwas aus und lässt die betreffenden Zähne durchtreten. Während die assistirende Person das Gummi in dieser Position festhält, führt man den Faden zwischen die Zähne hindurch, umschlingt jeden Zahn mit einem Faden, den man mit einem flachen Glätter, bis unterhalb des Zahnfleischrandes schiebt, und ihn möglichst tief am Zahnhalse fest knotet, damit er nicht abgleite. Ist das Anlegen der Klammer erwünscht, so hält die

Assistenz das Gummi an den Zähnen fest, während der Operateur die Klammer über den Zahn führt.

Die federnden Klammern dehnt man mit einer für diesen Zweck construirten Stahlzange (Fig. 102) aus, deren Endspitzen an den innern

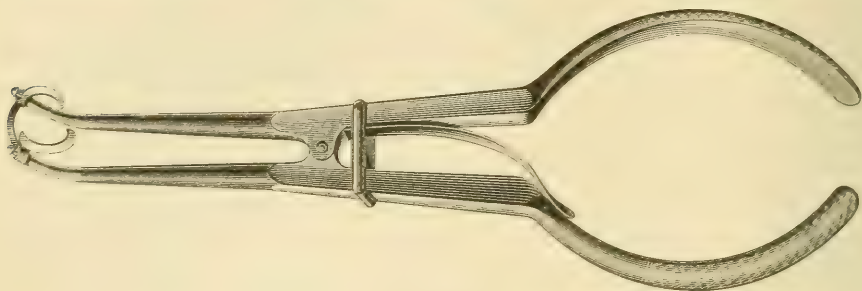


Fig. 102.
Zange zum Anlegen der Stahlklammer.

Flächen der Klammern angelegt oder in die in den Branchen befindlichen Löcher eingeführt werden.

Ein Druck am Handgriff der Zange spreizt die Klammer genügend auseinander, um sie über die Zahnkrone zu führen und möglichst tief — ohne indess das Zahnfleisch in schmerzhafter Weise zu verletzen, — am Zahnhalse anzulegen.

Häufig kommen Klammer und Faden zu gleicher Zeit zur Verwendung.

Will man zum Beispiel den ersten und zweiten Mahlzahn und den ersten Bicuspis isoliren, so wird nach dem Anlegen des Gummi die Klammer an dem zweiten Mahlzahn befestigt, der erste Mahlzahn und Bicuspis dagegen mit geknoteten Fäden versehen.

Arbeitet man ohne Assistenz, so verfährt man folgendermassen. Zunächst legt man eine passende Klammer über den zu isolirenden Backenzahn, dann weitet man das im Gummi angebrachte Loch mit beiden Händen und streift es über die Klammer und den Zahn, indem man das Gummi langsam von hinten nach vorn zu dehnt. Alsdann lässt man die Nachbarzähne, falls auch diese noch trocken gelegt werden müssen, durch die anderen, für diesen Zweck hergestellten Löcher treten. Um das Gummi zwischen die gedrängt stehenden Zähne gut herunterzudrücken, dient das in Fig. 103 dargestellte Instrument.

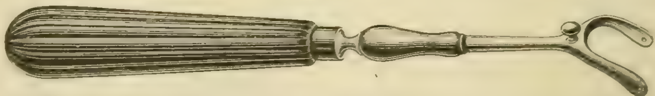


Fig. 103.
Gummiapplicator, um die Gummiplatte mittelst eines über die Gabel gespannten Seidenfadens zwischen die Zähne zu pressen.

Es gibt noch ein anderes Verfahren, den Cofferdam mit der Klammer an den Backenzähnen anzulegen. Man bringt die Klammer zwischen die Schenkel der Zange und zieht die Seitentheile der Klammer durch das in das Gummi eingeschnittene Loch. Die überhängenden Seitentheile desselben wickelt man dann um die Zange, um einen freien Einblick in den Mund zu gewinnen und schiebt die Branchen der Klammer über den betreffenden Zahn. Dann entfernt man die Zange aus dem Munde und zieht das Gummi über die ganze Klammer herunter, so dass die Lochränder unterhalb der Klammerfänge kommen. Für dieses Verfahren eignen sich die Ivory-Klammern vorzüglich, da ihre Fänge mit gebogenen Flügeln versehen sind, von denen die gespannte Gummiplatte leicht abgleitet.

Nur in Ausnahmefällen wird man zwei Klammern an zwei zu isolirenden Zähnen anwenden, weil in einem solchen Falle die vordere Klammer die Uebersicht des Operationsfeldes und die Handhabung der Instrumente beeinträchtigen würde. Ist es aber dennoch erforderlich, so muss der Bügel der vorderen Klammer, welche den ersten Zahn umschliesst, nach vorne gerichtet sein, während der Bogen der hinteren Klammer die entgegengesetzte Neigung haben muss.

Die an den Seiten herunterhängenden Gummitheile hält man vermittelst des Cofferdamhalters vom Munde ab. Fig. 104 von Cogswell, Fig. 105 von mir angegeben, stellt zwei derartige praktische Halter dar; die Gummi-Enden werden an dem Halter befestigt, dessen Band um den Kopf des Patienten geführt wird. Damit die Falten der Gummiplatte nicht hinderlich sind, beschwert man sie an den freien Rändern mit leichten Gewichten (Fig. 106). Sind ein oder mehrere untere Zähne mit Fäden umschlungen, so schnei-

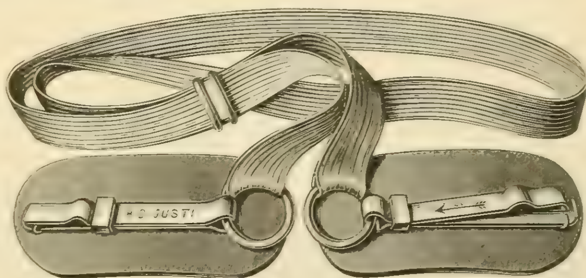
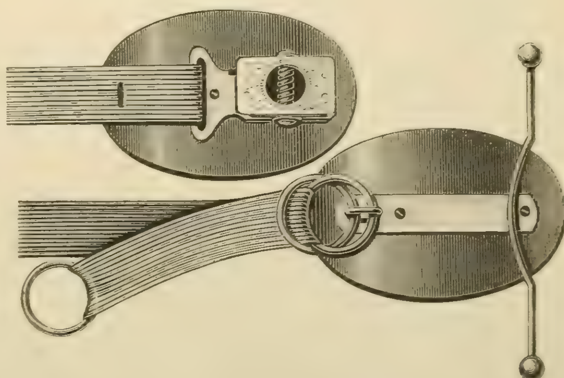


Fig. 104.
Gummihalter nach Cogswell.


Fig. 105.
Gummihalter nach Sachs.

det man diese nicht kurz oberhalb des Knotens, wie man dies wohl im Oberkiefer thut, ab, sondern bindet die Enden nochmals zusammen, und hängt ein Gewicht ein, wodurch die Lippe etwas heruntergezogen und ein besserer Ueberblick der Zähne gestattet wird.



Fig. 106.
Metallgewicht zum Beschweren der Gummiplatte.

Das Gummi wird dem Patienten oft dadurch lästig, dass es an der der Lippe und dem Kinn zugekehrten Seite vom Speichel genässt, eine unangenehme Empfindung hervorruft. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes legt man eine kleine leinene Serviette, ungefähr 20 *cm* im Quadrat gross, zwischen Lippe und Gummiplatte. Sollte der Patient nicht im Stande sein, durch Schlucken den sich ansammelnden Speichel aus dem Munde zu entfernen, so tritt die in Fig. 96 dargestellte Speichelpumpe in Thätigkeit. Auch der Speichelfänger (Fig. 107), ein gummirter Leinwandsack, dient zum Auffangen des aus dem Munde fliessenden Speichels, damit die Kleider nicht durchfeuchtet werden.

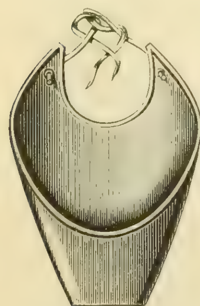


Fig. 107.
Gummirter, wasserdichter Leinwandsack zum Auffangen des Speichels (Speichelfänger).

Hat man die zu behandelnden Zähne auf die vorbeschriebene Weise isolirt und ist man sicher, dass der Speichel an keiner Stelle durchdringen kann, so trocknet man die Höhle mit Wattekügelchen, Fliesspapier oder Feuerschwammstückchen gut aus, untersucht nochmals auf das Sorgsamste, ob alle cariösen Theile, welche in einer völlig trockenen Höhlung leicht sichtbar werden, entfernt sind, und rundet und glättet die etwa noch vorhandenen Schärfen der Cavitätenränder. Die präparirten Höhlungen sollten hierauf noch mit Spiritus oder Chloroform gut ausgewaschen werden. Beide Mittel besitzen die Fähigkeit, während ihrer Verdunstung etwa noch zurückgebliebene Feuchtigkeit zu beseitigen. Die Application von desinficirenden Mitteln, Carbol, Sublimat etc., ist in Fällen sehr nützlich, in welchen zum Schutz der Pulpa von Caries bereits befallene Dentinlagen zurückbleiben müssen. Ich wende für diesen Zweck fast immer Acidum carbol. 5·0 Alkohol 95·0 an. Ein mit dieser Mischung getränktes Watte- oder Schwammstückchen lässt man auf die erweichten Dentinschichten etwa 2—3 Minuten einwirken, damit diese sterilisirt werden und trocknet die Höhle dann wieder mit Wundschwammstückchen aus. Da absolute Trockenheit

die erste Bedingung des angestrebten Erfolges ist, so leitet man, um die Cavität von jeder Feuchtigkeit zu befreien, einen Strahl erwärmter Luft in sie hinein. Fig. 108 stellt einen sehr praktischen kleinen

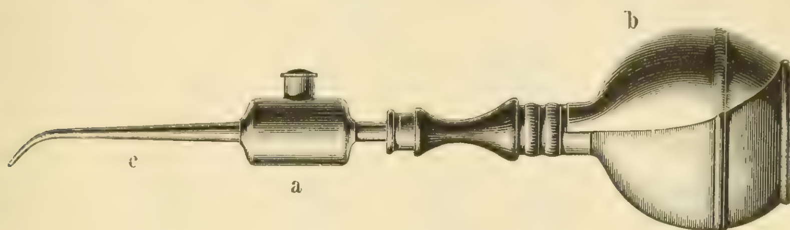


Fig. 108.
Spritze für warme Luft zum Austrocknen der Zahnhöhle.

Apparat für diesen Zweck dar, *a* wird über einer Spiritusflamme erwärmt; übt man dann auf den Gummiballon *b* einen Druck aus, so gelangt die in *a* erwärmte, durch das Rohr *c* tretende Luft in die Cavität, und entzieht ihr die vorhandene Feuchtigkeit.

Matrizen.

Unter den beim Füllen zur Verwendung kommenden Matrizen versteht man kleine dünne Metallbleche oder Ringe, welche den Zweck haben, complicirte Höhlen, denen eine oder mehrere Seitenwände fehlen, während des Füllens in einfache zu verwandeln. Bis vor wenigen Jahren stellte man sich eine Matrize aus einem Stückchen Stahlblech her, in neuerer Zeit sind jedoch eine grössere Anzahl von verschiedenen Formen angegeben, welche mehr oder weniger in geeigneten Fällen mit Nutzen angewendet werden können, und welche die Wiederherstellung des natürlichen Zahncontours oft wesentlich erleichtern.

An den Vorderzähnen kommt die Matrize nur sehr selten in Anwendung. Für Bicuspidaten und Mahlzähne dagegen erleichtert sie die oft schwierige Arbeit des Füllens ganz erheblich. Nehmen wir als Beispiel den ersten oberen Mahlzahn. Derselbe hätte an der lateralen Fläche eine grössere Cavität, welche sich über einen Theil der Masticationsfläche erstreckt. Diese complicirte Höhlung wird in eine sogenannte centrale oder einfache verwandelt, indem man die fehlende Seitenwand durch Anbringung einer Matrize ersetzt, welche während des Füllens als die verlorene laterale Fläche gedacht wird. Man schiebt das Stahlplättchen zwischen den ersten und zweiten Mahlzahn ein und befestigt es mit einem glatten Holzkeil von Orangeholz, welches zwischen die Metallscheibe und die mediane Fläche des zweiten Mahlzahnes, möglichst nahe am Zahnhalse eingepresst wird. Vortheilhaft ist es, zwei Holzkeile, den einen von der Wangen-

fläche, den anderen von der Gaumen- beziehungsweise Zungenfläche aus einzuschieben. Um den Holzkeil sicherer zu fixiren, kann man ihn in eine Sandaraklösung von syrupähnlicher Consistenz tauchen. Die Keile sowohl als die Matrize müssen gut befestigt sein, damit beide durch den beim Füllen erforderlichen Druck nicht von der Stelle gerückt werden können.

Die von Jack construirten Matrizen (Fig. 109) waren die erste

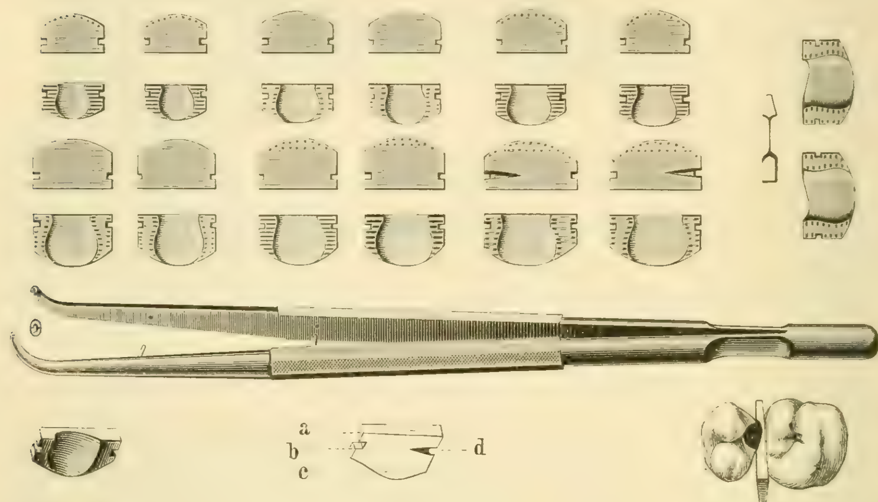


Fig. 109.
Matrizen nach Jack.

Verbesserung der primitiven glatten Stahlscheiben. — Die Vertiefungen entsprechen den wiederherzustellenden Formen der Zähne. Mit ihnen lässt sich der natürlichen Gestalt der verlorenen Zahntheile entsprechend, ein rundlicher Aufbau der Füllung ausführen. Die von Müller empfohlenen Matrizen (Fig. 110) eignen sich für Fälle, wo zwei Nachbarzähne zu gleicher Zeit — der eine median, der andere lateral — gefüllt werden sollen. (Fig. 111. Matrize von W. A. Woodward.)

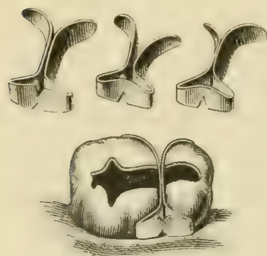


Fig. 110.
Matrizen nach Müller.

Ist der Nachbarzahn, der zur Befestigung der Jack'schen und Müller'schen Matrize vorhanden sein muss, nicht mehr an seiner Stelle oder ist der Zahn lose, so dass der durch Eintreiben des Holzkeiles hervorgerufene Druck nachtheilig auf das Periost wirken könnte, oder ist die laterale Fläche des Weisheitszahnes zu füllen, so bedient man sich der Ring- oder Bandmatrize. Diese besteht aus einem dünnen, elastischen Metallstreifen, der um den zu behandeln-

den Zahn gelegt und dann an seinen Enden zu einem geschlossenen Ringe verbunden wird. Die in Fig. 112 dargestellten Matrizen 1, 2, 3, 4 sind von Guilford, 5 von Pinney, 6 von Brophy angegeben; die Zeichnungen erklären in leicht verständlicher Weise deren Anwendung.

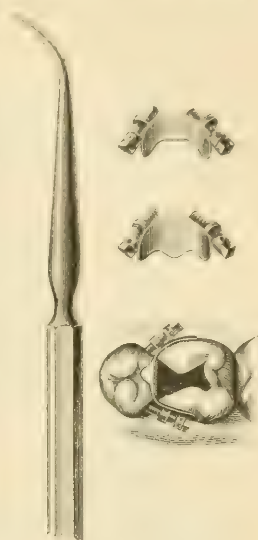


Fig. 111.
Matrize nach W. A. Woodward.

Sind die Zahnwände sehr dünn und gebrechlich, so dass die Entfernung derselben nothwendig ist, wodurch ein grosser Theil der Kronenform verloren geht, so verfährt man, wenn man den Contour des Zahnes wieder vollständig herstellen will, in folgender Weise. Bevor man mit dem Excaviren der Höhle und dem Abtragen der schwachen Seitenwände beginnt, legt man um den Zahn einen dünnen, vom Zahnhalse bis zur Masticationsfläche reichenden Metallstreifen, — Neusilber eignet sich hierzu sehr gut, — und presst die Enden desselben mit einer Flachzange fest zusammen (Herbst'sche Ringmatrize), nimmt das Metallband vom Zahne ab und löthet es an der Berührungsstelle mit Zinn zu einem Ringe zusammen. Dann öffnet man die Höhlung, excavirt sie, schneidet die zerbrechlichen Seitenwände fort und schiebt nach beendeter Präparation die genau passende Ringmatrize

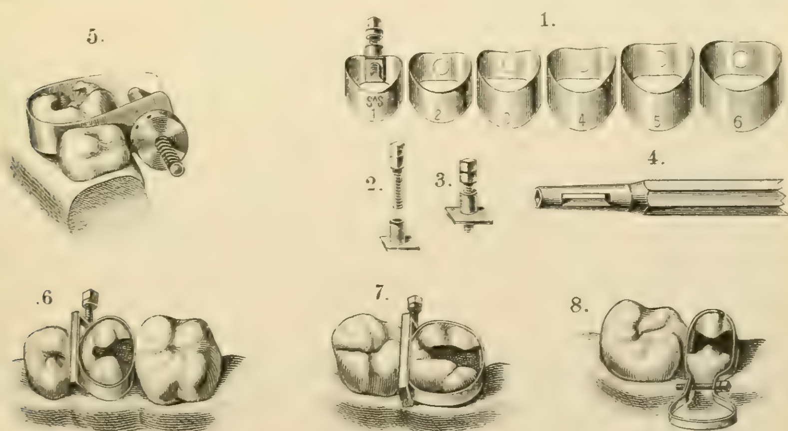


Fig. 112.
Ringmatrizen 1. 2. 3. 4. nach Guilford. 5. nach Pinney. 6. nach Brophy.

wieder über den Zahn. Die Matrizen von Levett (Fig. 113) dienen demselben Zwecke. Die in solchen Formen hergestellte Füllung wird dieselbe Gestalt haben, welche der Zahn vorher hatte.

Bei der Verwendung von Matrizen muss man dem cervicalen Rande der Höhle besondere Aufmerksamkeit widmen, damit das Füllungsmaterial dieser Stelle, welche von der Caries am leichtesten wieder befallen wird,

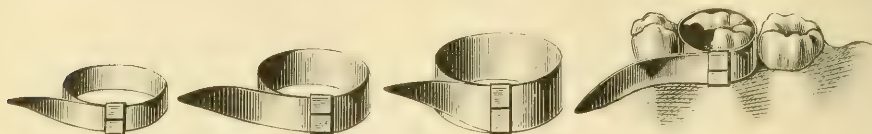


Fig. 113.
Matrizen nach Levett.

absolut dicht und fehlerfrei anliegt. Manche Zahnärzte gebrauchen die Matrizen nur bei Anfertigung von plastischen Füllungen, da sie behaupten, diese verhindern eine freie Uebersicht der Cavität und beeinträchtigen häufig das vollkommene Anliegen des Goldes gegen den cervicalen Höhlenrand. Wenn ich auch die Benützung der Matrizen nicht für alle Fälle empfehle, so sind sie doch an geeigneter Stelle von grossem Nutzen; ohne sie können viele Füllungen nur mit Aufbietung grösster Geschicklichkeit und Geduld befriedigend ausgeführt werden, während unter ihrer Mithilfe die Arbeit oft ausserordentlich vereinfacht und erleichtert wird.

Der Hammer.

Bevor ich zur Beschreibung der Technik des Füllens übergehe, erwähne ich die für diesen Theil der Operation erforderlichen Instrumente, unter denen der Hammer hervorragende Beachtung verdient.

Eines der wichtigsten Erfordernisse einer guten Goldfüllung ist nebst dem correcten Anschluss des Goldes an den Cavitätenrändern gleichmässige, möglichst massive porenlose Dichtigkeit der einzelnen Goldlagen zu einander. Dieselbe wird, soweit es die Stärke der Höhlenwände, die Nähe der Pulpa und die allgemeine Empfindlichkeit des Zahnes gegen Druck gestatten, durch kräftiges Einpressen der eingelegten Goldstücke in die Höhle angestrebt.

Schon im Jahre 1838 hatte E. Merritt die Anwendung des Hammers beim Füllen der Zähne mit Gold erwähnt, doch die Zahnärzte jener Zeit verwarfen dieses heute fast unentbehrliche Instrument als schädlich, in der Furcht, dass die Erschütterung des Zahnes, Reizung des Periostes verursachen könnte.

Dr. Atkinson in New-York empfahl 1861 den Gebrauch des Hammers, um die Oberfläche einer Goldfüllung möglichst hart und massiv herzustellen.

Fast 30jährige Erfahrung hat bewiesen, dass verständiger und vorsichtiger Gebrauch des Hammers den Patienten sowohl, als auch den

Operateur wenig ermüdet und die Herstellung einer entschieden besseren Goldfüllung ermöglicht, als der Handdruck allein.

Nachdem man Hämmer der verschiedensten Formen und Schwere, aus Holz, Metall, Elfenbein, Hartgummi etc. angewendet hat, erwies sich der einfache Bleihammer, von einer dünnen härteren Hülse, Holz, Messing, Silber, Gold etc. umgeben, mit einem etwa 20 *cm* langen Stiele versehen, als der brauchbarste. Der Durchmesser des Hammers sollte 2 bis $2^1/_2$ *cm*, seine Länge etwa $2^1/_2$—3 *cm* (Fig. 114) betragen. Blei ergibt einen sogenannten todten Schlag, d. h. man vermeidet damit das Vibriren des Zahnes und des Instrumentes, wodurch die Empfindlichkeit des Schlages im Vergleich zu Stahl-, Elfenbein-, Holz-, Horn- oder Hartgummi-Hammer erheblich vermindert wird.

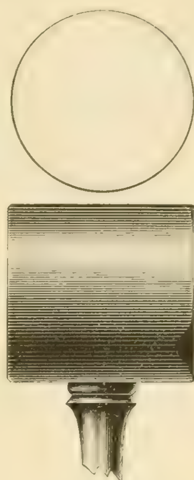


Fig. 114.
Handhammer zum Dichten des Goldes.

Nachdem man einen Theil der Höhle mit Handdruck ausgefüllt, beginnt man das Gold unter Anwendung des Hammers zu dichten. Man hält die Spitze des Stopfers direct auf die zuletzt eingeführte Goldlage, während ein Assistent mit dem Hammer, der leicht und elastisch gehalten werden muss, kurze, gegen das Ende des Stopfers schnell aufeinander folgende Schläge führt.

Da die Benutzung dieses Hammers die Hilfe einer Assistenz erforderlich, wenigstens wünschenswert macht, suchte und erfand man eine Reihe von automatischen, mechanischen, pneumatischen und elektrischen Hämmern, welche fast alle recht brauchbar sind.

Zuerst erschien der von Snow und Lewis (Fig. 115) angegebene automatische Hammer. Bald folgte eine ähnliche Erfindung von Salmon.

Beide bestehen aus einer Metallhülse mit Feder, welch' letztere, sobald man gegen den eingefügten Stopfer drückt, zusammengepresst wird und einen durch Stellschraube regulirbaren Schlag erzeugt.



Fig. 115.
Automatischer Hammer nach Snow und Lewis.

Kirby construirte den pneumatischen Hammer. Dieser stellt eine Metallröhre dar, in welcher sich ein

Elfenbein- oder Stahlbolzen befindet. Durch Aufsaugen und Wiederausstossen von Luft wird der Bolzen auf und nieder bewegt, der gegen den eingeschraubten Stopfer schlägt. Ein auf der Erde liegender Gummiballon, welcher mit der Metallhülse durch einen Gummischlauch verbunden ist, wird mit dem Fusse zu-

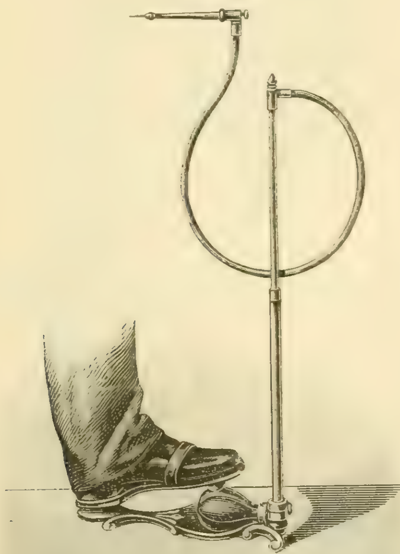


Fig. 116.
Pneumatischer Hammer für Fussbetrieb.

sammengedrückt, wodurch die Luft in die Hülse tritt und den Bolzen vorwärts treibt (Fig. 116). Aufheben des Fusses zieht den Bolzen wieder an das entgegengesetzte Ende der Röhre. Telschow empfahl eine kleine Luftpumpe, welche in Verbindung mit der Bohrmaschine eine sehr schnelle Aufeinanderfolge der Schläge ermöglicht.

Sternfeld brachte die Luftpumpe an dem durch Elektricität getriebenen Motor an, wodurch das

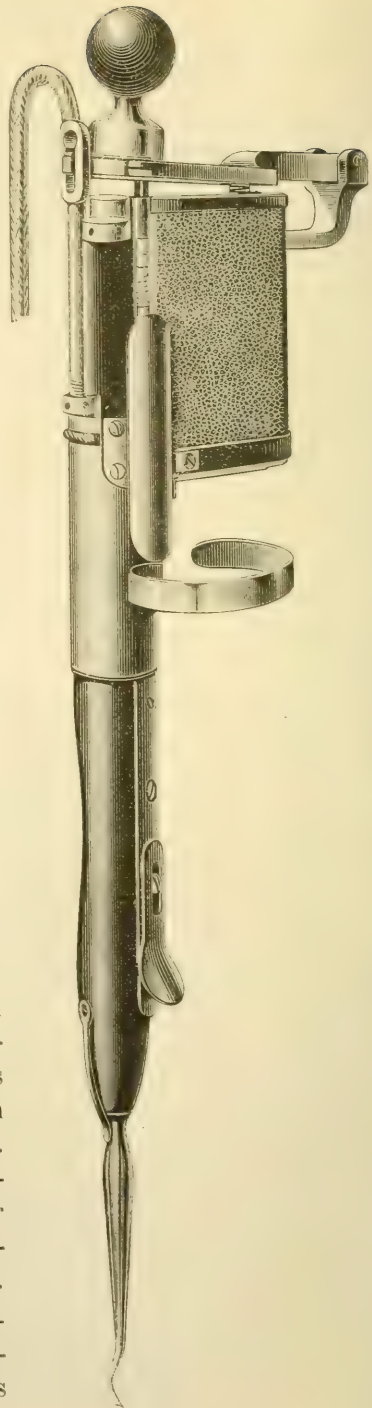


Fig. 117.
Der von Bonwill erfundene, von Webb verbesserte electro-magnetische Hammer.

lästige Treten der Maschine durch den Operateur fortfällt (Aehnlich die beiden Hämmer von Rauhe.)

Bonwill erfand und Webb verbesserte den elektrischen Hammer (Fig. 117), eine sehr ingeniöse Erfindung, welche seinerzeit sehr beliebt gewesen und noch heute von vielen Zahnärzten mit Vorliebe benützt wird. Dann folgten mehrere mechanische Hämmer, von denen der Power'sche und Elliott'sche grössere Verbreitung fanden.

Die letzte, wohl die einfachste und deshalb vorzüglichste Erfindung ist der mechanische Hammer von Bonwill (Fig. 118). Derselbe wird mit dem Handstück der Bohrmaschine verbunden. Das durch die Drehung der Maschine rotirende Rad schlägt mit einer an demselben befindlichen Erhöhung gegen einen vorstehenden Metallstab, an dessen Ende der Stopfer angebracht ist. Eine Stahlschraube gestattet die Veränderung des Schlages in Bezug auf seine Stärke oder Schwäche. Wird die Rotation durch einen elektrischen Motor bewirkt, um das Treten der Maschine zu ersetzen, so ist dieser Hammer ein in jeder Beziehung werthvolles, man könnte fast sagen, vollkommenes Instrument. Im Anfange dürfte die Schwere des Hammers für die Hand des Zahnarztes etwas störend und ermüdend sein, doch gewöhnt man sich bald an diese Unannehmlichkeit.

Ausser durch Hammer und Handdruck versuchte man auch das Gold mit besonders construirten Zangen im Zahne zu condensiren, ein Verfahren, das aber seiner sehr beschränkten Brauchbarkeit wegen nur sehr wenige Nachahmer gefunden.

Zum Schluss sei noch als Curiosum erwähnt, dass auch Instrumente erfunden und empfohlen wurden, mit welchen die Patienten das Gold in die Cavität hineinbeissen sollten.

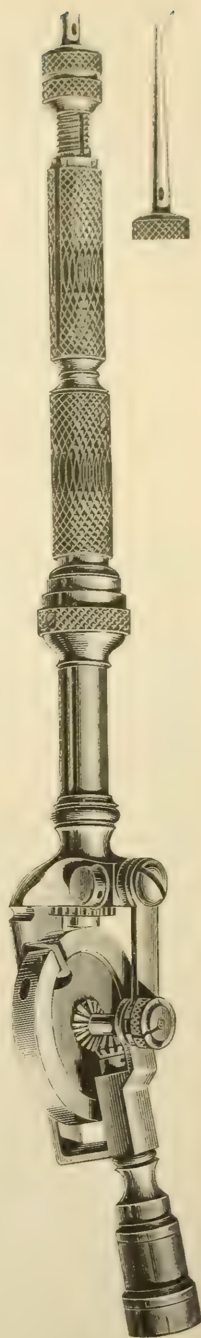


Fig. 118.
Mechanischer Hammer nach Bonwill.

Instrumente zum Füllen.

Die für das Einführen des Goldes nöthigen Instrumente muss man sich vor Beginn des Füllens so zurechtlegen, dass man sie jederzeit leicht erreichen kann, um keine unnöthige Zeit zu verlieren und um

dem Patienten die an sich doch immerhin wenig angenehme Situation nicht über Gebühr zu verlängern.

Zur bequemeren Placirung der während der Behandlung und des Füllens der Zähne erforderlichen Instrumente, Materialien etc. ist die Benutzung eines auf beweglichem Wandarm angebrachten Tisches sehr zu empfehlen, den man nahe zu sich heranzieht, so dass man alle auf ihm befindlichen Instrumente leicht erreichen kann, ohne die Stellung an der rechten Seite des Operationsstuhles verlassen zu müssen. Eine Reihe von verschiedenen Constructionen sind zu diesem Zwecke von den Dental-Depots empfohlen und in den Handel gebracht worden, von denen besonders der Allan- und Holmes-Tisch recht praktische Einrichtungen besitzen. Jedoch haben meiner Ansicht nach diese Tische eine zu kleine Oberplatte, welche zu wenig Raum für die Instrumente bietet, ausserdem ist die Anzahl der vorhandenen Schubladen für die Aufbewahrung der vorzugsweise im Gebrauch befindlichen Instrumente zu gering. Ich construirte daher einen Tisch, der diese Mängel beseitigte. Die Oberplatte ist wesentlich vergrössert, 9 flache Schubladen sind vorhanden, welche zur Aufnahme der Excavatoren, Stopfer, Bohrer, Schwammstückchen, Watterollen, Matrizen, Klammern etc., überhaupt aller Hilfsmittel, welche man zum Präpariren, Füllen, Finiren, Reinigen und Behandeln der Zähne benöthigt, bestimmt sind. Die Spirituslampe besteht aus einem länglichen viereckigen Metallkasten, der sich unterhalb der Tischplatte befindet: ein kurzes Rohr mit dem Docht ragt über diese hinaus. Durch diese Einrichtung wird das Umwerfen der Lampe, wie es durch unvorhergesehene Bewegungen nervöser Patienten leicht vorkommen kann, unmöglich gemacht.

Auf der Tischplatte ist ein Gestell befestigt, auf welches die Spritze für heisse Luft gelegt wird, damit sie, während man die Höhle excavirt, von der darunter befindlichen Spiritusflamme fortwährend warm gehalten wird.

An der Seite des Tisches befindet sich eine Anzahl offener Fächer, welche für Hand- und Hammerstopfer bestimmt sind. Während des Füllens muss man die Stopferinstrumente häufig wechseln, welche an dieser Stelle untergebracht sofort gefunden und erreicht werden können, wodurch unnöthiger Zeitverlust vermieden wird.

Vier kleine Flaschen für Medicamente sind in die Tischplatte eingelassen, so dass sie nicht umgeworfen werden können.

Zum Einlegen, Festdrücken und Stopfen des Goldes ist eine ausserordentlich grosse Anzahl Instrumente von Fachleuten angegeben und von Fabrikanten in vorzüglichster Ausführung hergestellt. Obgleich selbst der Geschickteste mit mangelhaften Werkzeugen nur Unvoll-

kommenes zu leisten vermag, muss doch die Benutzung einer grösseren als nothwendigen Anzahl von Instrumenten möglichst vermieden werden, damit man nicht durch langes Suchen nach der gewünschten Form viel Zeit vergeudet.

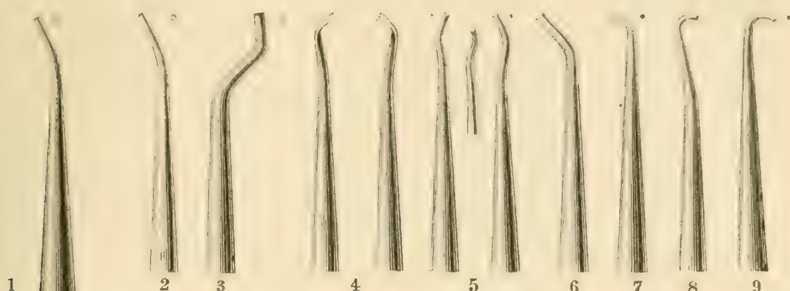


Fig. 120.
Goldstopfer für Handdruck.

Die in Fig. 120 für Handdruck, Fig. 121 für Hammerschlag dargestellten Stopfer dürften wohl in den meisten Fällen ausreichen.

Die zur Bearbeitung weicher Folie erforderlichen Instrumente müssen tiefer gezahnte Spitzen haben, als diejenigen für cohäsives Gold. Der von Bing in Paris angegebene Satz, Fig. 122, ist sehr verwendbar und erfreut sich grosser Beliebtheit.

Ausser den Stopfern braucht man noch eine Pincette, mit welcher Schwammstücke, Baumwolle etc. zum Austrocknen der Höhle erfasst werden und die zugleich zum Aufnehmen und Einlegen des Goldes in die Cavität dient Fig. 123.

Das Füllen mit nicht cohäsivem Golde.

Wie wir bereits früher erwähnt, gibt es zum Füllen der Zähne verschiedene Goldpräparate. Dieselben theilt man in zwei Classen: cohäsives und nicht cohäsives Gold, ein. Die einzelnen Theile des ersteren besitzen die Eigenschaft der Cohäsion, d. h. sie kleben oder haften, nachdem sie über einer Spiritusflamme leicht ausgeglüht sind, durch Andrücken und Anhämmern fest aneinander, so dass ein aus vielen Blättchen derart zusammengeschweisstes Stück gewalzt, sogar zu Draht gezogen werden kann, während das nicht cohäsive Gold diese Eigenschaft nicht besitzt.

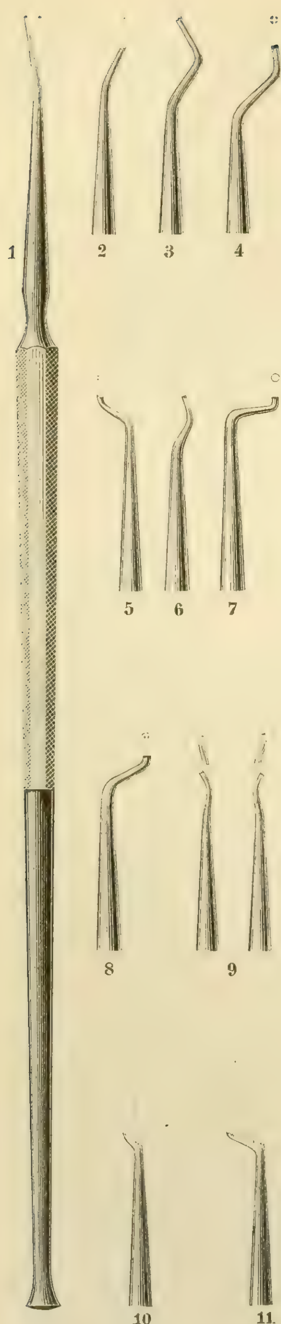


Fig. 121.
Goldstopfer für Handhammerschlag.

Wir wollen uns zunächst mit der Verarbeitung des nicht cohäsiven Goldes beschäftigen, da dieses bis vor 30 Jahren ausschliesslich benützt wurde. Die Zahnärzte der älteren Schule ziehen auch heute noch nicht cohäsives Gold dem cohäsiven oft vor, und es kann nicht in Abrede gestellt werden, dass es, geschickt verarbeitet, sich für die Conservirung cariöser Zähne vorzüglich bewährt hat. Sein Vorzug vor cohäsivem Golde ist der, dass es weicher ist als dieses, sich deshalb inniger an die Höhlenwände und Ränder anschmiegt und dadurch an manchen Stellen, besonders an den Seitenflächen nahe bei einander stehender Zähne einer Wiederkehr der Caries sicherer vorbeugt als cohäsives Gold. Man bezeichnet wegen dieser Adaptabilität das nicht cohäsive Gold wohl als weiches, und das cohäsive als hartes Gold. Dagegen gestattet es keinen Contouraufbau über die Höhlenränder hinaus. Auch lässt sich die Oberfläche nicht so hart und widerstandsfähig herstellen wie mit cohäsivem Golde, wodurch das Aussehen der Füllung nach wenigen Monaten oder Jahren an der äusseren Fläche rauh und uneben erscheint.

In neuerer Zeit benützt man der guten Eigenschaften wegen beide Goldsorten. Man füllt die Höhlenwände und Ränder mit weichem, die Oberfläche mit hartem Golde. In welcher Weise diese Combination ausgeführt wird, werde ich später ausführlicher beschreiben.

Man bezieht das Gold in dünnen Blättern, welche etwa 10 Ctm. im Quadrat sind. Dem Goldblatt, auch Folie genannt, gibt man eine für die Verarbeitung geeignete Form: 1. als Band oder Streifen, 2. als Strick, und 3. als Cylinder. Die erste Form erhält man, indem man $^1/_3$, $^1/_2$ oder ein ganzes Blatt (Nr. 4, 5, 6), je nach der Grösse der Höhlung, so oft zusammenfaltet, dass es einen 10 Ctm. langen und $^1/_2$ Ctm. breiten Streifen bildet. Man bedient sich hiezu am besten eines langen Metall- oder Elfenbeinspatels. Um einen

Strick zu machen, dreht man den Blattstreifen zwischen den Fingern zu einer tauähnlichen Rolle zusammen und verarbeitet diese entweder in

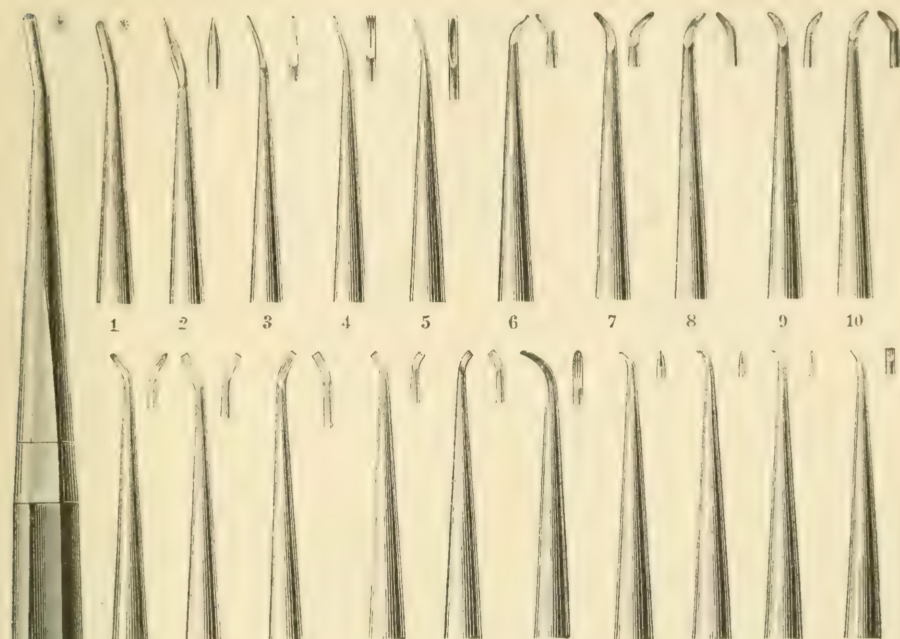


Fig. 122.
Stopfer für nicht cohäsives Gold.

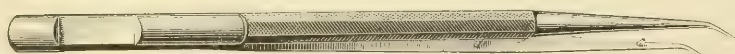


Fig. 123.
Pincette zum Aufnehmen von Schwammstücken, Baumwolle, Gold etc.

ihrer ganzen Länge oder schneidet mit einer Scheere $^1/_2$—1 Ctm. lange Stücke ab. Die Cylinder kann man fertig beziehen, doch gebe ich für diejenigen, welche es vorziehen, sich die Cylinder selbst anzufertigen, eine Beschreibung ihrer Herstellung. Hiezu ist ein besonderes Instrument erforderlich. Dasselbe besteht aus einem runden Stahldraht, an dem das eine Ende conisch, von der Stärke einer Stricknadel und mit einem circa 1 Ctm. langen Spalte versehen ist. Das eine Ende des gefalteten Goldblattstreifens wird in den Spalt geklemmt; dann dreht man den Handgriff um die eigene Achse, während man das andere Ende des Goldes etwas straff hält. Der Cylinder lässt sich leicht vom Instrument herunterschieben. Die Cylinder müssen ungefähr ein Drittel länger sein, als die Höhle tief ist. Die Länge der Cylinder ergibt sich aus der Breite der Blattstreifen.

Beim Füllen der Zähne mit nicht cohäsiver Goldfolie ist es von höchster Wichtigkeit, dass man die erste Goldlage niemals gegen den Boden, sondern stets gegen die dem Operateur entfernteste Seitenwand der Höhle anlegt und hier mit einem passenden Instrument festdrückt. Eine Ausnahme von dieser Regel ist nur dann zulässig, wenn die Höhle von aussergewöhnlicher Tiefe ist. In diesem Falle thut man gut, die Höhle etwa bis zu ihrer Hälfte, vom Boden aus, mit Gold oder mit einem schnell erhärtenden Cement auszufüllen. Der übrige Theil der Höhlung wird dann als eine selbstständige Cavität behandelt, welche man, von den Seitenwänden anfangend, ausfüllt. Bedient man sich der Streifen- oder Bandform, so erfasst man das Ende desselben mit einer Pincette (Fig. 123) und führt es bis zum Boden der Cavität, wo man es mit einem geeigneten Stopfer fest gegen die Seitenwand andrückt. Alsdann faltet man den aus der Höhle hervorragenden Goldstreifen etwas oberhalb des Cavitäten-Randes, biegt ihn in die Cavität hinein, so dass er bis auf den Boden der Höhle reicht und presst ihn kräftig auf die erste Goldlage. Ist das erste Band verarbeitet und die Höhlung noch nicht gefüllt, so nimmt man ein zweites und wenn die Grösse der Höhle es erfordert, noch mehrere, bis die Cavität völlig geschlossen ist. Es empfiehlt sich, nachdem etwa die Höhle zur Hälfte ausgefüllt ist, an der entgegengesetzten Wand mit dem Einlegen des Goldes zu beginnen. Auf diese Weise wird das Gold von den Seitenwänden allmälig nach dem Centrum zu angebaut. *Man muss das nicht cohäsive Gold stets einige Millimeter über die Ränder der Höhlung vorstehen lassen*: dieser Ueberschuss wird nach beendeter Füllung kräftig heruntergedrückt. Nachdem die Höhlung vollständig gefüllt ist, sucht man mit einem keilförmigen Instrument möglichst tief an verschiedenen Stellen der Oberfläche in das Gold einzudringen. Die dadurch entstehenden Vertiefungen werden mit einem etwas härteren Goldcylinder ausgefüllt. Kann man nach wiederholten Versuchen nicht mehr mit der Stopferspitze in die Füllung eindringen, so schreitet man zum Condensiren der Oberfläche des Goldes, indem man das über die Ränder der Höhle vorstehende Gold unter festem Handdruck so weit als möglich zusammenpresst. Man benützt hierzu an den Buccal- und Kauflächen und an allen leicht zugänglichen Stellen Instrumente mit breiter Stopffläche. Der sogenannte Rocker (Fig. 124), ein mit einem rauhen Knopfe versehenes Instrument, leistet hier sehr gute Dienste. Alsdann rotirt man mit einem in die Bohrmaschine gespannten, gekerbten Finirer (Fig. 125) das Gold möglichst hart an die Cavitätenränder an, indem man den Finirer in der Mitte der Goldfläche einsetzt und mit starkem Druck nach den Rändern zu zieht.

Die in den Zwischenräumen der Zähne gelegenen Füllungen lassen sich auf diese Weise nicht condensiren, da sie dem Rocker oder ähnlichen Instrumenten nicht genügenden Raum gewähren. Zum Dichten dieser Füllung verwendet man flache Stahlpolirer (Fig. 126), mit welchem der Ueberschuss des Goldes unter starkem Handdruck fest an die Zahnränder geglättet wird. Das alsdann noch überragende Gold wird zum Schluss entfernt und die Oberfläche polirt. Dieser ebenfalls sehr wichtige Theil der Operation ist im Capitel „Finiren der Goldfüllungen“ ausführlich beschrieben.



Fig. 124. Instrument zum Condensiren der Goldoberfläche (genannt Rocker).

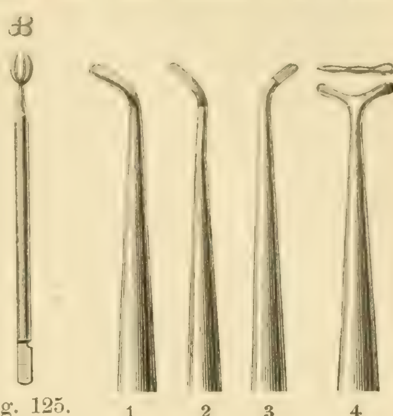


Fig. 125. Schlagpolirer zum Condensiren und Poliren der Goldfüllungen.

Fig. 126. Polirstahl zum Glätten des Goldes.

Die Strick- oder Tauformen werden, wenn man sie in einem langen Streifen verarbeitet, in derselben Weise in die Cavität eingeführt, wie die Bandstreifen. Es ist mir kein nennenswerther Vorzug der einen oder der anderen Form bekannt. Die Auswahl derselben beruht wohl auf persönlicher Vorliebe der Zahnärzte.

Eine vorzügliche Methode ist die der Cylinder oder der in Stücke geschnittenen Stricke, da man mit ihnen eine bessere, d. h. härtere und glattere Oberfläche herzustellen im Stande ist. Beide werden auf gleiche Weise verarbeitet und das hier über die Cylinderfüllung angeführte bezieht sich auch auf die kurzen Taustücke. Ein Cylinder, möglichst so gross, als es der Höhleneingang gestattet, wird mit der Pincette ein wenig flach gedrückt und derart in der Höhle placirt, dass er mit der Seitenwand parallel auf dem Boden der Cavität steht. Nachdem er gut an die Seitenwand der Cavität angepresst ist, führt man einen zweiten, dritten Cylinder u. s. w. in derselben Weise ein, jeden einzelnen an seinen Vorgänger anpressend, bis die Höhle gefüllt ist. Die Cylinder müssen ungefähr ein Drittel länger als die Höhle tief sein, damit ein reichlicher Ueberschuss von Gold an der Oberfläche vorhanden

ist, der auch auf dieser nach beendeter Füllung gedichtet wird. Vor dem Condensiren sucht man, wie vorher beschrieben, mit der Stopferspitze in verschiedene Stellen der Oberfläche zu dringen. Gelingt dies, so füllt man die entstandene Vertiefung mit einem kleinen Cylinder aus, bis die Härte des Goldes keinen Eindruck mehr gestattet und das Condensiren, Andrücken und Glätten des Goldes an die Zahnränder vorgenommen werden kann. J. Tomes bedient sich in Bezug auf die Stellung der Cylinder in der Höhlung eines sehr passenden Vergleiches: „Man packt die Cylinder auf dieselbe Weise in den Zahn ein, wie man Cigarren in einem wasserglasförmigen Ständer anordnen würde“. Auch die Verbindung von Cylinder und Streifen oder Strickform in einer Höhlung ist in manchen Fällen vortheilhaft. Man füllt alsdann die Wände der Höhle mit Cylindern und das Centrum mit Bandstreifen oder umgekehrt, je nachdem die Form und Lage der Höhle die eine oder die andere Methode geeigneter erscheinen lässt.

Ich halte es für zwecklos, das Füllen der verschiedenartigsten, im Munde vorkommenden Höhlen einzeln hier zu beschreiben. Ich würde mich fortwährender Wiederholungen schuldig machen, welche den Anfänger verwirren, den geübten Praktiker langweilen. Doch dürfte eine Recapitulation der Grundprincipien des Füllens mit weichem Golde hier am Platze sein.

Man beginne nicht früher mit dem Füllen, bevor man sich nicht genau überzeugt hat, dass die Höhle völlig gereinigt, getrocknet und für das Haften des Goldes richtig gestaltet ist.

Die Ränder der Cavität dürfen keine scharfen Kanten bilden, sondern müssen leicht abgeschrägt sein.

Man stopfe das Gold stets gegen die Seitenwände der Höhle, niemals gegen den Boden zu.

Man condensire vorerst das eine Goldstück, bevor man das zweite einlegt.

Man lasse stets einen reichlichen Goldüberschuss über die Ränder der Höhlung hinausstehen.

Der Anfänger arbeite langsam aber gewissenhaft, die Schnelligkeit im Goldfüllen kommt mit der längeren Uebung von selbst, er lerne aus seinen Misserfolgen. Wem von Natur manuelles Geschick verliehen ist, wird, nachdem er die Grundprincipien des Goldfüllens verstanden und von tüchtigen Lehrern die erforderlichen Handgriffe erlernt hat, nach einiger Zeit im Stande sein, einfache, später auch schwierigere und complicirtere Höhlungen gut mit Gold zu füllen.

Cohäsives Gold.

Die durch Ausglühen chemisch reiner Goldfolie entstehende Cohäsion der einzelnen Goldtheile zu einander, ist heute noch nicht genügend erklärt. Diese Eigenthümlichkeit des Goldes wurde im Jahre 1855 von dem amerikanischen Zahnarzte Arthur erkannt und in seinem Werke: „Arthur adhesive gold foil 1857" ausführlich beschrieben. Während nicht cohäsives Gold fast ausschliesslich mit Handdruck verarbeitet wird, bedient man sich für das Stopfen des cohäsiven Goldes sowohl des Handdruckes, als auch des Hammerschlages. Die für den Handdruck erforderlichen Instrumente müssen an ihren Spitzen, ebenso wie die für nicht cohäsives Gold verwendeten Stopfer gezahnt sein. Die Hammerstopfer dagegen dürfen nur leichte oberflächliche Rauhheiten haben, damit die fertige Füllung an der Oberfläche keine Poren und Rauhigkeiten zeigt. Manche Zahnärzte empfehlen sogar ganz glatte Stopferspitzen, die weder Rauhigkeiten noch Einschnitte besitzen, weil sie die Füllung massiver, dichter und porenloser machen, als gezahnte: doch sind dieselben nur sehr geübten Operateuren zu empfehlen, weil es sich beim Anfänger leicht ereignen kann, dass einzelne Goldtheile mit glatten Stopfern verarbeitet, nicht aneinander haften wollen.

Die Fläche der Stopferspitze muss vollständig zur Geltung kommen, d. h. sie muss in ihrer ganzen Ausdehnung die Goldfläche berühren.

Beim Verarbeiten des cohäsiven Goldes ist es von ganz besonderer Wichtigkeit, dass die Höhle von jeder Feuchtigkeit frei gehalten wird, da diese sofort die Cohäsion des Goldes aufhebt.

Cohäsives Gold wird in verschiedenen Formen verarbeitet, von denen man die meisten für den sofortigen Gebrauch fertig bezieht. Sehr empfehlenswerth sind die Cylinder von Williams, welche in acht verschiedenen Grössen fabricirt werden, doch auch die früher erwähnten Cylinder (die Fabrikate von White, Ash, Wolrab u. s. w.) lassen sich überall gut verwenden. Bedient man sich der Folie, so wählt man meistens Nr. 4, 5 oder 6. Die höheren Nummern, bis zu 160, eignen sich nur für die letzten Lagen der Füllung, weil sie zu steif sind, um sich absolut dicht den unregelmässig geformten inneren Höhlenwänden zu adaptiren. Dr. Webb empfahl ein ganzes Blatt Nr. 4 drei oder viermal aufeinander zu falten und von diesem circa 3 *cm* breiten Bande, 2—4 *mm* schmale Streifen abzuschneiden.

Ich theile ein ganzes Blatt Nr. 4 in zwei oder drei Streifen, von welchen jeder zu einem schmalen Bande zusammengefaltet wird; davon werden $^1/_2$—3 *cm* lange Stücke mit der Scheere abgeschnitten. Auch kurze, strickförmige Theile lassen sich wie cohäsives Gold gut verarbeiten.

Das Ausglühen des Goldes geschieht direct über der Spirituslampe oder über einer nicht russenden Gasflamme (Bunsenbrenner), indem man mit der Pincette das Gold an einem Ende anfasst und langsam durch die Flamme zieht. Es darf nicht über Rothglut erhitzt werden, damit es nicht schmilzt. Die für die Erlangung der Cohäsion erforderliche Hitze variirt bei den verschiedenen Goldpräparaten, manche Sorte muss stärker, andere weniger ausgeglüht werden.

Da das Gelingen einer guten Goldfüllung zumeist von der Behandlung des Goldes abhängt, so thut man gut, ein Stückchen von jeder bisher noch nicht verwendeten Goldsorte vor der Bearbeitung auszuglühen, um es auf seine Cohäsion zu prüfen. Je länger das Gold einer höheren Temperatur ausgesetzt wird, desto cohäsiver wird es. Doch nimmt die Folie alsdann auch eine grössere Härte an, welche es für das Ausfüllen sehr unregelmässiger Höhlenränder weniger geeignet macht. Im Allgemeinen genügt es, dünnere Folie und kleinere Cylinder einmal langsam durch die Flamme zu ziehen. Dickere Folie und grössere Cylinder dagegen setzt man einige Secunden lang bis zur dunklen Rothgluthhitze der Flamme aus. Die im Innern der Höhlung zu verwendenden Stücke, welche direkt an die Zahnwände angelegt werden, dürfen nur wenig, dagegen die für die Oberfläche der Füllung und zum Contour-Aufbau dienenden Stücke mehr ausgeglüht werden, damit sie eine bedeutendere Cohäsion erlangen.

Das Ausglühen des Goldes kann auch auf einer Glimmer- (Marienglas-)platte geschehen. Man legt das für das Füllen präparirte Gold auf eine Glimmerplatte, unter welcher eine Flamme brennt. Doch ist diese Methode weniger zu empfehlen, da die direkt oberhalb der Flamme befindlichen Stücke stärker geglüht werden, als die entfernter liegenden, wodurch die einzelnen Goldstücke eine Verschiedenheit der Cohäsion erlangen.

Beim Füllen führt man zuerst einen kleinen Cylinder oder ein dünnes Goldband in die Haftstelle, Haftloch, falls ein solches angebracht ist, und befestigt es dort unter mässigem Handdruck mit einem geeigneten Instrument, worauf man mit Hammerstopfer, die Goldlage gut dichtet. Dann füllt man die anderen Haftstellen in derselben Weise und befestigt hierauf ein grösseres Goldstück, welches bis zu zwei oder allen Haftstellen reicht. Nachdem der Boden der Cavität überall mit gut gedichtetem Golde bedeckt ist, baut man die Füllung mit Hammerschlag bis zu den Schmelzrändern, oder wenn eine Wiederherstellung des verlorenen Zahncontours gewünscht wird, über diesen hinaus auf. Man muss jedes einzelne Goldstück vom Beginn der Füllung an die Wände der Höhle so innig als möglich andrücken, besonders richte man das Hauptaugenmerk auf den Anschluss des Goldes an die Höhlenränder. Ist zwischen dem Golde und dem Zahnrande der geringste freie Spalt verblieben, so wird

derselbe bald ein Schlupfwinkel für Speisereste, aus denen sich Säuren, die Erzeuger der Caries, bilden.

Man darf unter dem Hammer-Stopfer keine zu grossen Goldstücke verarbeiten, da diese einerseits einen zu kräftigen Schlag für das Dichten erfordern, andererseits es aber auch leicht vorkommen kann, dass sich die dickeren Stücke nur mangelhaft mit der vorhergehenden Goldlage verbinden, wodurch das Abblättern eines Theiles der fertigen Füllung früher oder später ermöglicht wird.

Cohäsive Goldcylinder werden in der Cavität nicht in derselben Weise placirt, wie ich dies bei dem Füllen mit nichtcohäsiven Golde beschrieben habe, sondern sie werden ebenso wie die Folie vom Boden der Höhle aus einer nach dem andern aufeinander aufgebaut.

Zum Ausfüllen der Höhle bis zu den Schmelzrändern eignen sich die Cylinder besser als die Folie; für den Abschluss der Füllung aber und für einen Contouraufbau sind die aus Folie gefalteten Streifen verwendbarer, weil man mit ihnen eine dichtere und härtere Fläche herstellen kann. Besonders verarbeiten sich die Folienbänder mit elektrischem, pneumatischem, automatischem oder mechanischem Hammer besser, als dickere Cylinder. Empfehlenswerther und auch allgemein gebräuchlicher ist, statt des Beginnens einer Füllung mit geglühtem Golde, die Herstellung der Basis von weichen Goldcylindern. Man füllt die Cavität ungefähr bis zu zwei Drittel ihrer Tiefe und an den Rändern unter Handdruck mit nicht geglühtem Golde, auf welche man eine Lage cohäsiver Folie stopft. Diese beiden Goldsorten verbinden sich sehr gut mit einander, wenn man die ersten cohäsiven Stücke kräftig mit scharf gezähnten Handstopfern in die nichtcohäsive Unterlage eindrückt. Das weitere Füllen wird dann mit ausgeglühter Folie unter Benützung des Hammers zu Ende geführt.

Diese Methode ist deswegen bei Weitem vorzuziehen, weil sie für die Herstellung der Füllung viel kürzere Zeit erfordert und weil die weichere unausgeglühte Folie sich inniger an die Höhlenwände und Ränder anschmiegt, wodurch der Wiederkehr der Caries sicherer vorgebeugt wird, während die aus cohäsivem Golde bestehende Oberfläche härter als solche von weichem Golde ist und zugleich einen freien, über den Zahn vorstehenden Contouraufbau gestattet.

Wenn die Form der Höhlung nur flache Unterschnitte erlaubt, so kann es vorkommen, dass der erste in die Höhlung gelegte und an die Wand gedrückte Cylinder nicht fest an seinem Platze verbleibt, sondern beim Legen des zweiten Cylinders aus seiner ursprünglichen Lage sich löst. Da die feste Basis einer Goldfüllung unbedingtes Erforderniss einer guten Füllung ist, hält man den ersten Gold-

cylinder in solchen Fällen mit der Spitze eines in der linken Hand gehaltenen Excavators so lange an seinem Platze fest, bis man den Boden und die Unterschnitte der ganzen Höhlung unter Handdruck mit gedichteter Goldlage ausgefüllt hat, welche dann genügend solide verankert ist, um mit dem weiteren Füllen vorzugehen. Diese scheinbar unbedeutende Manipulation ist häufig von grossem Nutzen, erspart besonders dem Anfänger viel Mühe und verhütet manchen Misserfolg. Die Schlusslagen einer cohähiven Goldfüllung sollten, wenn irgend möglich, stets mit dem Hammer hergestellt werden, um eine dichte, harte, gleichmässige Oberfläche zu erzielen. Beim Gebrauch des Hammers vermeide man einen zu starken, den Zahn in seiner Wurzel erschütternden Schlag, damit nachfolgende pericementitische Erscheinungen vermieden werden. Der Schlag darf nicht stärker sein, als ihn selbst wenig widerstandsfähige Patienten während der für das Füllen nöthigen Zeit schmerzlos ertragen können. Auch darf der Hammer erst dann zur Anwendung kommen, wenn die Höhlenwände und Ränder schon mit einer Goldlage bedeckt sind, damit durch die Wirkung des Hammerschlages keine Schmelz- oder Dentinstücke abgesprengt werden. (S. Füllen mit Crystallgold.)

Gold und Platina.

Dieses Metall wird von manchen Zahnärzten seit einigen Jahren mit besonderer Vorliebe an denjenigen Stellen der Vorderzähne verwendet, welche besonders sichtbar sind und wo eine glänzende Goldfüllung störend aussehen würde. Es besteht aus einer dünnen, mit Gold bedeckten Platinafolie. Als Vorzug dieser Gold-Platinaverbindung wird die weniger in's Auge fallende Farbe gerühmt, welche dem Silber mehr als dem Golde ähnelt. Auch wird behauptet, dass sie eine härtere und deshalb gegen die Abnützung des Kauaktes haltbarere Oberfläche ergibt, während sie sonst ausserdem alle Vorzüge der cohäsiven Folie besitzt, und genau wie diese verarbeitet wird. Beim Ausglühen des Platinagoldes muss man besonders darauf achten, dass zu grosse Hitze das Gold nicht abschmilzt, wodurch die reine Platinafolie zurückbleiben würde, welche sich mit den vorhergehenden Lagen nicht verbinden lässt. Es genügt, die Platinagoldfolie langsam durch die Flamme zu ziehen, um die gewünschte Cohäsion zu erzielen. Will man von diesem Metall einen Contour herstellen, so kann man entweder die ganze Höhle mit dieser Metallmischung ausfüllen oder man füllt die Höhlung fast bis zum Schmelzrande mit ungeglühten Goldcylindern aus, in welche die ersten Lagen des leicht geglühten Platingoldes mit Handdruck hineingepresst werden. Das letztere verbindet

sich sehr gut mit reiner Goldfolie; die weitere Füllung wird alsdann unter Anwendung des Hammers fortgeführt und beendet.

Die Firma Williams fabricirt verschiedene Farben des Platingoldes. Nr. 1 nähert sich nach beendeter Finirung und Politur mehr der Schattirung der Goldfarbe, Nr. 3 der des Silbers, während Nr. 2, die am meisten beliebte Farbe, zwischen beiden Schattirungen liegt. Da, wie bemerkt, die Behandlung dieses Metalles genau in derselben Weise geschieht, wie die des cohäsiven Goldes, so ist eine nähere Beschreibung seiner Verarbeitung unnöthig.

Zinn.

Chemisch reines Zinn, dessen ich schon früher gedacht habe, wird nur noch selten ohne Zusatz eines anderen Metalles zum Füllen der Zähne benützt, weil die Erfahrung gelehrt hat, dass es im Laufe der Zeit von den Säuren des Mundes angegriffen wird, und weil es nicht die genügende, für die Kauthätigkeit erforderliche Härte besitzt. Dem Studirenden ist es seiner Billigkeit wegen für Uebungszwecke am Phantom und auch wohl für das Ausfüllen der Zähne klinischer Patienten zu empfehlen, weil es trotz der erwähnten Mängel immerhin noch als Material bezeichnet werden muss, das bei richtiger Behandlung Zähne für längere Zeit gut conservirt. Aber nicht allein seine Billigkeit macht es dem Studirenden werthvoll, sondern weil es ebenso wie nichtcohäsive Folie präparirt, behandelt und zum Füllen verwendet wird, dient es dem Anfänger zur Erlernung der Technik des Füllens, da Gold in solcher Verwendung zu kostspielig wäre.

Das Füllen der Zähne mit Zinngold ist in einem besonderen Abschnitte dieses Werkes von dem Herrn Erzberger bearbeitet worden.

Die Rotation oder deutsche Methode (nach Herbst).

Zahnarzt Wilhelm Herbst in Bremen empfahl im Jahre 1883 eine neue Methode Zahncavitäten mit Gold zu füllen. Dieselbe unterscheidet sich von der amerikanischen (Anwendung des Handdruckes und Hammerschlages) dadurch, dass das Füllungsmaterial vermittelst glattköpfiger Instrumente unter Rotation in die Cavität eingedrückt wird.

Herbst spricht sich über seine Erfindung wörtlich in folgender Weise aus:

„Sie arbeitet bei gleicher Güte der besten Leistungen der amerikanischen Methode um das zwei- oder dreifache schneller; sie kürzt damit in gleichem Verhältnisse die

Qual des Operirens für den Patienten ab; sie beseitigt die gegen kranke Zähne geführten Hammerschläge ganz und gar und macht das Füllen fortan fast gänzlich schmerzlos; sie erspart uns Zahnärzten mehr als die Hälfte der Zeit und der nervenerregenden Arbeit.“

Als besondere Vorzüge dieser Methode werden von Herbst und seinen Anhängern noch hervorgehoben: besserer Anschluss des Goldes an die Höhlenwände und Ränder. Vereinfachung schwieriger Füllung (seitliche, besonders laterale Cavitäten der Bicuspidaten und Molaren).

Wenn sich diese Vorzüge auch nicht in ihrem ganzen Umfange als thatsächlich vorhanden, erwiesen haben, so ist die Kenntniss der Herbst'schen Methode schon deswegen von Wichtigkeit, weil sie von vielen Zahnärzten angewendet wird.

Herbst bedient sich des in Fig. 127 dargestellten Instrumentensatzes. Derselbe besteht aus glattköpfigen Stahlglättern. Seit einigen Jahren sind die Spitzen derselben aus Blutstein oder Agat angefertigt, weil diesen das Gold während der Benützung weniger leicht anhaftet.

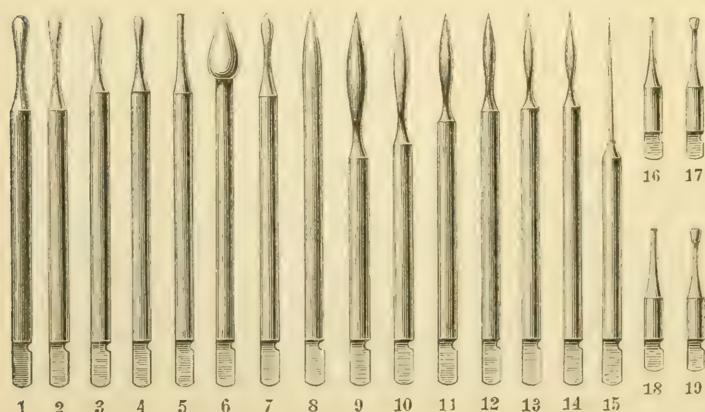


Fig. 127.
Instrumente für die Rotationsmethode nach Herbst.

Das wichtigste, Nr. 5, ein dachförmiges Instrument, von dem man verschiedene Grössen haben muss, stellt man sich aus einem alten abgebrochenen Bohrer her, indem man — während die Maschine im Laufe begriffen ist — die Spitze des im Handstück der Maschine befindlichen Instrumentes schräg, wie man etwa eine Schreibfeder hält, gegen einen Schleifstein andrückt.

Nr. 1, 2, 3 und 4 werden für grosse Füllungen gebraucht, um die ersten Goldlagen zu fixiren. Nr. 6, 7 und 8 eignen sich für das Anglätten des Goldes in Approximalcavitäten. Nr. 9—15 für Füllungen in den Zwischenräumen gedrängt stehender Zähne. Nr. 16—19 dienen für das Winkelstück.

Herbst empfiehlt diese Instrumente im Handstück der Bohrmaschine zu benützen, doch kann man die Formen Nr. 1—5 auch als Handinstrumente gebrauchen, wodurch das häufige Entfernen und Befestigen der Bohrmaschineninstrumente vermieden wird.

Die Spitzen müssen während des Gebrauches zuweilen auf feinem Sand- oder Schmirgelpapier abgerieben werden, um die anhaftenden Goldpartikelchen zu entfernen.

Die Vorbereitung der Cavität ist fast dieselbe, wie für jede andere Füllungsmethode. Haftlöcher kommen gar nicht zur Verwendung, flache Unterschnitte und Rinnen sind für den Halt der Füllung vollständig ausreichend. Auch diese sind entbehrlich, wenn man das Innere der Höhle etwas weiter zu formen im Stande ist, als ihren Eingang.

Jede vermittelst der Rotationsmethode zu füllende Cavität muss, falls sie nicht eine centrale ist, in eine solche umgewandelt werden. Unter einer centralen Cavität versteht man eine Höhle, deren Eingang sich nur über eine Zahnfläche erstreckt und welche noch von vier festen Seitenwänden gebildet wird.

Ist der zu füllende Zahn so stark cariös, dass nur drei oder gar nur zwei Wände noch vorhanden, so werden die fehlenden Theile durch Matrizen ersetzt.

Die Höhlen in den Kauflächen aller Mahlzähne und Bicuspidaten, ebenso Höhlen in den Palatinal- und Labialflächen der Schneide- und Eckzähne, ferner in den Buccalflächen der Backen- und Mahlzähne bilden, wenn sie sich nicht über die Seitenwände dieser Zähne erstrecken, an und für sich schon eine centrale Cavität.

Herbst hält die Wolrab'schen Goldcylinder besonders geeignet für seine Methode, doch haben sich mehrere Anhänger derselben dahin ausgesprochen, dass auch jedes andere Gold sich ebenso gut hiefür qualificirt. Nach Anlegung der Gummiplatte und sorgfältiger Austrocknung der Cavität führt man einen unausgeglühten Goldcylinder, der womöglich so gross ist, als der Eingang der Höhle es gestattet, ein, und drückt ihn mit einem glattköpfigen Handinstrument gegen den Boden der Höhlung fest. Dann führt man einen zweiten Goldcylinder nach, welcher mit dem langsam in der Maschine rotirenden Instrument durch leichtes Betupfen des Goldes an die Wände der Cavität angeglättet wird und fährt so lange mit dem Einlegen und Andrücken des Goldes fort, bis die Höhlung ganz gefüllt ist.

Entstehen an der Oberfläche wellenförmige Erhöhungen und Vertiefungen, so beseitigt man diese am besten durch Auflegen von cohäsivem Blattgolde, welches ebenfalls anrotirt wird oder auch mit dem Hammer angehämmert werden kann.

In leicht zugänglichen, von festen Zahnwänden umgebenen Höhlungen ist die Anwendung dieser Methode einfacher, als in jenen Fällen, wo vermittelst einer Matrize die fehlende Wand ergänzt werden muss. Zu den letzteren gehören in erster Reihe die Approximal-Cavitäten der Vorderzähne. Man verfährt dabei folgendermassen: Sollen z. B. zwischen dichtstehenden Schneidezähnen deren Seitenflächen mit Gold gefüllt werden, so separirt man die Zähne zunächst mit einer sehr dünnen Feile, falls nicht genügend Zeit vorhanden wäre, um die Separation vermittelst Druck vorzunehmen. Morsche Ränder schneidet man mit Schmelzmessern und Excavatoren soweit fort, bis der Rand der Cavität ein starker und widerstandsfähiger geworden ist.

Fehlt die palatinale Wand dieser Zähne, so ergänzt man dieselbe aus Schellack, indem man von diesem erwärmte Stücke gegen die palatinale Fläche der trocken gelegten Zähne drückt und hier so lange hält, bis es erkaltet. Man entfernt es alsdann und schneidet den in die Cavität eingedrungenen Schellacktheil mit einem Messer fort. Stehen die zu füllenden Cavitäten nebeneinander, so führt Herbst eine kleine Stahlplatte zwischen die Zähne in das Schellackstück ein, wodurch die Cavitäten auseinander gehalten werden. Das Schellackstück wird mit dem Zeigefinger oder Mittelfinger der linken Hand an seinem Platze festgehalten, während man das Gold von der lingualen Seite aus einführt.

Die Verwendung des Schellacks ermöglicht auch da eine centrale Cavität zu gewinnen, wo ein oder mehrere Seitenzähne fehlen. In der Lateralapproximalfläche des ersten Bicuspis befände sich beispielsweise eine Höhle, welche sich über einen Theil der Kaufläche erstreckt. Der zweite Bicuspis und auch noch der erste Mahlzahn würden fehlen; man füllt alsdann diesen freien Raum mit erwärmten Schellack aus, vorausgesetzt, dass der zweite Mahlzahn oder der Weisheitszahn noch vorhanden wären, an dem das Schellackstück einen Gegenhalt findet. Auf solche Weise wird die Cavität in eine centrale umgewandelt, da die bis an die Ränder der Cavität reichende Schellackfläche als laterale Wand der Höhle angesehen wird.

In neuerer Zeit empfiehlt Herbst für derartige Fälle die sogenannte Ringmatrize anstatt des Schellackstückes zu benützen (siehe Cap-Matritzen).

Das Füllen so vorbereiteter Cavitäten geschieht nach Anlegung der Gummiplatte folgendermassen: Die erste Schichte Goldes, bestehend aus einem möglichst grossen Goldcylinder, wird mit einem grossen Handrotirinstrument unter leichter Drehung gegen den cervicalen Rand der Höhlung gedrückt; alsdann condensirt man mit einem in der Bohrmaschine befestigten Rotationsinstrumente von der Mitte der Goldlage nach den Höhlenrändern zu, führt in gleicher Weise eine zweite Schichte Gold ein

und fährt so fort, bis die Cavität gefüllt ist. Nach der Einführung jeder Lage untersucht man mit einer feinen Sonde, ob die einzelnen Goldtheile fest und hart anliegen. Das Andrücken des Goldes durch die Rotation soll mehr ein kräftiges Niederdücken und Bestreichen des Goldes sein, doch muss man besonders darauf achten, dass das Gold durch zu scharfes Drücken des Instrumentes gegen dasselbe dieses nicht etwa zerreisst und so von den Zahnwänden abgezogen, anstatt angedrückt zu werden.

Das zu verwendende Gold wird als nicht cohäsives, d. h. nicht ausgeglühtes verwendet. Nur die letzten Lagen, welche die exponirte Oberfläche der Füllung bilden, werden schwach ausgeglüht, um eine möglichst harte, widerstandsfähige Aussenfläche zu erzielen. Vor dem Abnehmen der Gummiplatte muss man das Gold an den Rändern der Oberfläche sorgfältig untersuchen, um etwa noch vorhandene Defecte zu beseitigen, bevor man den Speichel zutreten lässt.

Boedecker empfiehlt, weil auf der Oberfläche der Füllung die Rotation schwer anzuwenden sei, die letzten Lagen mit dem Hammer zu befestigen.

Das Finiren oder das Glätten und Poliren der Füllung geschieht in gleicher Weise, wie bei anderen Methoden.

Die Rotationsmethode eignet sich auch für die Herstellung von Zinn-, Zinngold- und Amalgamfüllung. Will man Zinn, oder Zinn und Gold mit der Rotationsmethode verarbeiten, so bringt man gleich mehrere Stücke des Präparates in die Höhlung, weil es bei weitem nachgiebiger und weicher ist als Gold, nur darf man nicht, wie dies bei einer reinen Goldfüllung geschieht, den Boden zunächst mit dem Ausfüllungsmaterial bedecken: man muss sich vielmehr bemühen, das Material gegen die Wände anzuschmiegen, sodass im Centrum der Füllung stets ein freier Raum verbleibt, welcher als selbstständige Höhle betrachtet und gefüllt wird. Ist die Cavität bis über die Schmelzränder hinaus geschlossen, so sucht man nochmals in dem Centrum der Füllung mit einem Rotationsinstrument einen tiefen Eindruck zu machen, der neuerdings mit einigen Stücken Zinn- oder Zinngold ausgefüllt wird. Dann entfernt man die Matrize, falls eine solche Anwendung gefunden, und drückt das Material vermittelst eines Polirstahls kräftig gegen die Cavitätenränder.

Auch Amalgam kann vermittelst Rotation in die Zahncavität eingedrückt werden, nur darf man dasselbe nicht zu weich mischen, weil durch den starken Druck das Quecksilber an die Oberfläche getrieben wird, welches — wenn ein zu grosser Ueberschuss an letzterem vorhanden — sehr langsames oder ungenügendes Erhärten der Füllung herbeiführen würde.

Das Glätten und Poliren der Goldfüllungen.

Ich habe in den vorstehenden Capiteln die exakte Präparation der Höhlungen und das genaueste Ausfüllen derselben als absolute Bedingung für die Haltbarkeit der Füllung und Conservirung des erkrankten Zahnes betont. Doch nicht weniger wichtig als diese ist das gewissenhafte Glätten und Poliren der Füllungen. Die Oberfläche derselben ist nach deren Beendigung rauh und uneben, über die Zahnränder ragen Goldtheile hervor, welche den Speiseresten und Gährungsstoffen eine Ablagerungsstelle bieten, wodurch die Säureentwicklung und die Entstehung neuer Caries neben der Füllung sehr begünstigt würde. Man muss daher das vorstehende Füllungsmaterial bis zu den Höhlenrändern abtragen und so glatt als möglich gestalten. Man sollte sich schon beim Füllen bemühen, der Oberfläche die gewünschte Form zu geben und einen geringen Ueberschuss von Gold aufzutragen, damit der Finirungsprocess möglichst vereinfacht werde. Doch ist man nicht im Stande, die Oberfläche der Füllung ohne nachfolgendes Feilen, Schleifen oder Poliren vollständig glatt herzustellen.

Die Oberfläche kleinerer einfacher Kronenfüllungen in der Kau- oder Buccalfläche der Bicuspidaten- und Molaren, ferner die Füllungen an der labialen und palatinalen Fläche der Schneide- und Eckzähne werden mit

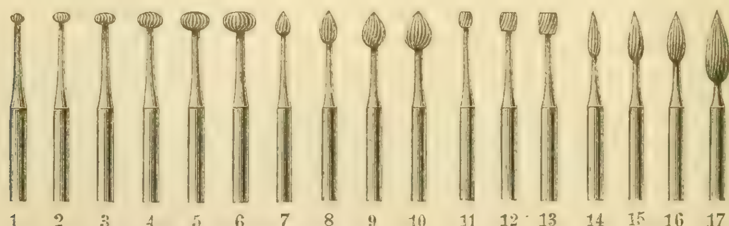


Fig. 128.
Stahlinstrumente zum Glätten der Goldfüllungen.

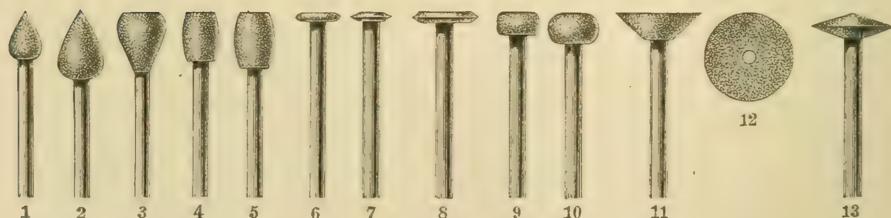


Fig. 129.
Schmirgelräder zum Abschleifen des Goldüberschusses.

rotirenden, in die Bohrmaschine gespannten Finirer (Fig. 128) von passender Grösse geglättet und mit Schlag-Polirer (Fig. 125) glänzend gemacht.

Ist der Goldüberschuss ein grösserer, die Oberfläche der Füllung umfangreich oder die Höhle flach und die Unterschnitte nicht tief, so dass man fürchten muss, die Füllung mit den reissenden Bohrern aus ihrer Lage zu verrücken, so ist die Anwendung von kleinen feinkörnigen Schmirgelrädern (Fig. 129), welche während des Gebrauches durch Auftropfen von Wasser feucht gehalten werden müssen, vorzuziehen.

Im Allgemeinen sucht man dem Golde die Form des verlorenen Zahntheiles wieder zu geben, doch gibt es von dieser Regel Ausnahmen, in denen man sich aus praktischen Gründen begnügt, das Füllungsmaterial mit den Höhlenrändern in gleicher Linie abzuschliessen. Es wäre z. B. die Wiederherstellung und Formirung der Höcker und Fissuren an den Kauflächen in Gold ebenso mühselig wie unnöthig. (S. Contourfüllung.)

Wo der Substanzverlust grösser, als der zurückgebliebene Zahnrest ist, dürfte das Ausfüllen der Höhlung mit Gold bis zu den Schmelzrändern wohl nur in einzelnen Fällen von Nutzen sein. Ein vollständiger Contouraufbau dagegen, der die zerstörten Zahntheile in ihrer ursprünglichen Gestalt wiedergibt, würde einerseits übergrosse Anforderung an die Geduld und Kraft des Zahnarztes und des Patienten stellen, andererseits aber würde die Haltbarkeit der Füllung, wenn diese grösser wäre als der Zahnrest, sehr fragwürdig sein. Es genügt zumeist einen theilweisen Aufbau der zerstörten Masticationsfläche herzustellen, um dem gefüllten Zahne seine Kaufähigkeit wieder zu geben.

Ich habe häufig Gelegenheit gehabt, eine ganze Reihe von Zahnresten in einem Munde zu sehen, denen ihre natürliche Gestalt von sehr geschickten Goldfüllern durch grossen Goldcontouraufbau wieder gegeben war. Ich konnte mich beim Anblick solcher Füllungen nicht enthalten, die Summe von Arbeit und Mühe von Seiten des Zahnarztes, sowie die Geduld und Ausdauer seitens der Patienten, neben den sehr bedeutenden Kosten solcher Leistungen, mit dem wirklich erreichten Nutzen zu vergleichen. In den meisten Fällen konnte der Zahnarzt auf weit einfachere Weise dasselbe Resultat für den Patienten erreichen. Der Zahnarzt soll in erster Reihe Arzt sein, der auch die Nachtheile und Vortheile, welche den Patienten durch seine Behandlung erwachsen, gewissenhaft abwägt. Wer aber die Zähne seiner Patienten dazu benutzt, sich ein goldenes Aushängeschild zu verschaffen, ist mehr Goldarbeiter als Zahnarzt.

An den Kauflächen der Bicuspidaten und Mahlzähne gibt man der Füllung eine leicht concave Form, welche dem convexen Kronentheil des Antagonisten entspricht. Man bedient sich, um genau die Stelle festzustellen, welche für den normalen Zahnschluss zu hoch hervorragt, eines Stückchens blau abfärbenden Artikulationspapiers, wie es für zahntechnische Zwecke gebraucht wird. Man legt dasselbe mit der abfärbenden

Seite auf den gefüllten Zahn und lässt den Patienten die Zähne fest zusammenschliessen; ein blaugefärbter Punkt auf der Goldfläche zeigt genau die Stelle an, welche zur Erlangung des ungehinderten Zahnschlusses abgetragen werden muss. Ist kein Gegenzahn vorhanden, so kann man die Oberfläche der Füllung mit den Höhlenrändern glatt ebnen.

Füllungen an den Buccal- und Labialflächen aller Zähne müssen der Form der Krone entsprechend leicht convex gestaltet werden. Hiezu bedient man sich ebenfalls der Finirer, feinkörniger Corundum- und Arkansassteinräder. Die Schlusspolitur führt man mit kleinen, in der Maschine rotirenden Gummi-, Leder-, Kork-, Filz- oder Holzrädern aus, welche mit feingeschlemmtem angefeuchtetem Bimsstein, auch Tripel-, Schmirgel- oder Schieferpulver bedeckt werden. Will man den Füllungen eine besonders glänzende Politur geben, so kann man zum Schluss noch Pariser Roth auf feinen Filzkegeln anwenden, doch ist es für das Aussehen sichtbarer Füllungen besser, die exponirte Fläche matt zu schleifen.

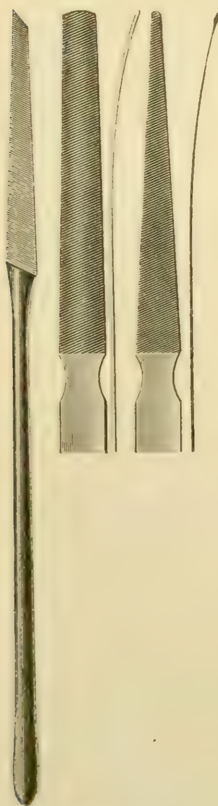


Fig. 130.
Feilen zum Abtragen des Goldüberschusses an den Seitenflächen der Zähne.

Schwieriger und zeitraubender ist das Glätten und Poliren der Füllungen an den Seitenflächen der Zähne. Den grösseren Ueberschuss des Goldes entfernt man an diesen Stellen mit dünnen Feilen. Fig. 130 stellt einige Formen derselben dar, welche sich besonders für diese Zwecke eignen. Zum Finiren des Goldes an den Approximalflächen der Vorderzähne sind schmale Sandpapier- oder Schmirgel-Leinwandstreifen vortrefflich, um der Füllung die convexe Form der Zahnkrone zu geben. Man führt einen derartigen Streifen, indem man sich beider Hände bedient, durch Hin- und Herziehen gegen die zu glättende Fläche, bis das den Schmelzrand überragende Gold abgeschliffen ist. Zuerst verwendet man die gröberen, zuletzt die feinsten Schmirgelbänder.

Die Seitenflächen der Bicuspidaten und Molaren müssen besonders an den cervicalen Rändern mit äusserster Sorgfalt geglättet werden. Bleibt an dieser Stelle ein Theil des Goldes über den Zahnrand liegen, so kann man sicher sein, dass die Caries schon nach kurzer Zeit daselbst einen günstigen Angriffspunkt für ihre zerstörende Thätigkeit finden dürfte. Ausser den Schmirgelbändern, Sand-Papierstreifen und den in Fig. 130 dargestellten Feilen, kann man auch eine dünne

Säge und wenn der Raum zwischen den Zähnen sehr eng ist, ein dünnes gebogenes Messer zur Beseitigung des überragenden Goldes mit Vortheil benützen.

Ein ausgezeichnetes Hilfsmittel für das Glätten der Füllungen an den Seitenflächen aller Zähne sind die in der Bohrmaschine rotirenden Schmirgel- und Sandpapierräder, mit denen man leicht im Stande ist, die glattesten und glänzendsten Goldoberflächen herzustellen. Eine Sorte von diesen verschiedener Grösse und Feinheit hat einen doppelten aufgelegten Rand von Sandpapier (Fig. 131). Man gebraucht diese vorzugsweise zum Finiren der cervicalen Füllungsränder. Sand- und Schmirgelbänder oder Papierscheiben können nur verwendet werden, solange sich noch die Gummiplatte an den Zähnen befindet, da Nässe ihre Schleiffähigkeit zerstört.

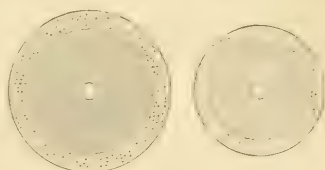


Fig. 131. Schmirgelpapierräder mit Doppelrand zum Schleifen und Poliren seitlicher Goldfüllungen.

Beim Finiren muss man Verletzungen des Zahnfleisches möglichst vermeiden, nicht allein um dem Patienten unnöthige Schmerzen zu ersparen, sondern auch um eventuell Entstellungen des Zahnfleischcontours zu verhüten. Liegt die Höhle sehr tief unterhalb des Zahnfleischrandes, so sollte man beim Finiren der Füllung das zwischen den Zähnen befindliche Alveolarseptum vorsichtig schonen; der Zerstörung desselben folgt die Resorption des Zahnfleisches. Es entsteht alsdann zwischen den Zähnen ein freier dreieckiger Raum, der den Speiseresten und Fäulnissstoffen einen willkommenen Schlupfwinkel darbietet.

Das Füllen der Zähne mit plastischen Materialien.

Amalgam.

Amalgame gehören schon seit einer Reihe von Jahrzehnten zu den bekanntesten Füllungsmaterialien. Oft sind sie in Misscredit gekommen, häufig in ihrem Werthe überschätzt worden. Die Zahnheilkunde steht heute auf dem Standpunkt, dass das Amalgam, an geeigneter Stelle richtig verarbeitet, ein werthvolles Hilfsmittel ist, um viele cariöse Zähne, welche für das Ausfüllen mit Gold oder anderen Materialien ungeeignet sind, für längere Zeit zu erhalten. Noch vor 15 Jahren wurden besonders in Amerika von vielen hervorragenden Goldfüllern diejenigen Zahnärzte, welche Amalgam verwendeten, einfach als unwissend angesehen, wodurch sich mancher abhalten liess, dieses Material zu verwenden; doch vorurtheilsfreien Zahnärzten ist es gelungen, dem Amalgam die Anerkennung

zu verschaffen, welches es in hohem Grade verdient. Wohl nur wenige Zahnärzte, die sich eingehender mit der Zahnheilkunde befassen, werden Amalgame vollständig entbehren.

Die Vorzüge des Amalgams sind folgende. Es lässt sich leicht und schnell verarbeiten. Es gestattet einen grösseren Contouraufbau; es wird ohne erheblichen Druck oder den Zahn erschütternden Hammerschlag in die Cavität eingeführt; es kann — wenn nicht anders möglich — unter Zutritt des Speichels in die Höhle gebracht werden, da Feuchtigkeit dem Erhärtungsprocess nicht hinderlich ist. Es ist in den Back- und Mahlzähnen seiner Billigkeit wegen für den weniger bemittelten Patienten immerhin ein werthvoller Ersatz der kostspieligen Goldfüllungen. Als Nachtheil des Amalgams ist zu erwähnen, dass es eine graue, zuweilen schwärzliche Färbung annimmt, welche sich besonders weichen und kalkarmen Zähnen nach einiger Zeit bis zu einem gewissen Grade mittheilt. Auch bei der Veränderung seines Volumens, während der Erstarrungszeit, kann in dem frei gewordenen Raum Caries in kürzerer Zeit als bei gut gelegten Goldfüllungen auftreten.

Amalgame bestehen aus metallischen Feilspänen, welche mit gereinigtem Quecksilber zu einer plastischen Pasta vermischt werden. Die Feilspäne bestehen hauptsächlich aus Silber und Zinn. Gold- und Platinazusatz ergibt eine weniger dunkelwerdende Oberfläche, doch schrumpft das mit diesen Metallen vermischte Amalgam erfahrungsgemäss mehr zusammen. Zusatz von Kupfer verhütet wohl die erhebliche Volumenveränderung, doch färben sich die Füllung sowohl, als auch theilweise die sie deckenden dünnen Schmelzränder — besonders weicher Zahnsubstanz — nach einiger Zeit sehr dunkel, oft tiefschwarz.

Einzelne im Handel vorkommende Legirungen sind sehr fein, andere sehr grob gefeilt. Ob die eine oder die andere dieser Formen für die Verarbeitung und für das Resultat besser und angenehmer ist, kann nicht behauptet werden, da hierüber wohl die Vorliebe des Einzelnen entscheidet.

Obgleich sich der Zahnarzt die Amalgame nach bekannten und erprobten Recepten selbst herstellen kann, so erfordert das Schmelzen und Herrichten doch eine complicirtere Einrichtung, Uebung und Erfahrung. Die Meisten werden es deshalb wohl vorziehen, die Amalgame zum Gebrauch fertig zu beziehen.

Es existiren eine grosse Anzahl von Amalgampräparaten, welchen von ihren Erfindern, Verfertigern und Händlern die besten Eigenschaften

nachgerühmt werden; indess bestehen in Bezug auf Verarbeitung und Resultate nur geringe Unterschiede.

Die bekanntesten und am meisten gebräuchlichen Amalgame, welche fast alle nach ihren Erfindern benannt werden, werden aus folgenden Legirungen angefertigt: Arrington, Davis, Fletcher, Flagg, Standard, Townsend, Welch, Lorenz, White, Ash, Lippold und Sullivan, die beiden letzteren sind Kupferamalgame.

Amalgame lassen sich an allen Zähnen verwenden, doch macht man aus praktischen und ästhetischen Gründen häufige Ausnahmen von dieser Regel.

In den Bicuspidaten und Molaren, überhaupt an allen nicht sichtbaren Stellen kann Amalgam benützt werden, dagegen wird man seine Verwendung wegen der möglicherweise eintretenden Verfärbung an den Vorderzähnen vermeiden, um eine bleibende Entstellung des Zahnes in Bezug auf seine Farbe zu verhüten. Die Verfärbung theilt sich den Zähnen jugendlicher Personen weit mehr mit, als jenen älterer Personen, deren Zahnsubstanz dichter und härter ist und man kann deshalb in vielen Fällen die lateralen oder palatinalen Flächen der Vorderzähne älterer Personen mit Amalgam füllen, ohne das entstellende Dunkelwerden der Zähne befürchten zu müssen.

Wenn die Umstände, die Geschicklichkeit des Zahnarztes, die Widerstandsfähigkeit der Zahnwände, die Härte der Zahnmasse und die Form der Höhle es gestatten, sollte man nicht allein die Schneide- und Eckzähne, sondern auch die Bicuspidaten und Molaren mit Gold füllen, weil dieses Material erfahrungsmässig die besten conservirenden Eigenschaften besitzt.

Da aber eine gute Amalgamfüllung zweifellos ihren Zweck besser erfüllt als eine mittelmässige Goldfüllung, so ist es rathsamer, in jenen Fällen, wo man nur unter besonderen Schwierigkeiten befriedigende Resultate mit Gold erlangen kann, Amalgam zu benützen. Hierher gehören besonders die Höhlungen in den Lateralflächen der Mahlzähne, häufig auch der kleinen Backenzähne. Häufig sieht man die Approximal- und Labialflächen der Zähne jugendlicher Personen mit Amalgam gefüllt; die Verfärbung hat sich der noch weichen transparenten Zahnsubstanz mitgetheilt, wodurch das Aussehen der einzelnen so behandelten Zähne oder der ganzen Zahnreihe auf das Hässlichste entstellt ist. Ein solches Verfahren muss auf das Entschiedenste verurtheilt werden.

Für das Ausfüllen der temporären Zähne dagegen ist Amalgam ein sehr schätzbares Material, weil es schnell in die Höhle gebracht werden

kann, und weil es selbst unter Speichel, der sich bei Kindern oft nicht von der Höhle ferne halten lässt, erhärtet.

Auch in Verbindung mit Gold ist Amalgam in vielen Fällen von grossem Nutzen. Erstreckt sich die Höhle in der Buccal- oder Approximalfläche eines Bicuspidaten oder eines Mahlzahnes bis tief unter das Niveau des Zahnfleisches, wodurch das absolute Trockenhalten der Höhle unmöglich wird, so füllt man den Theil der Cavität, der unter dem Zahnfleischrande gelegen ist, entweder mit Zinngold oder Amalgam, den übrigen Theil der Höhle mit Gold aus. Das letztere würde durch den Zutritt des Speichels seine wichtigste Eigenschaft — die Cohäsion — völlig einbüssen, während Amalgam durch Feuchtigkeit weniger geschädigt wird.

Ich kann besonders Kupferamalgame für diese speciellen Fälle empfehlen, weil sie Caries neben der Füllung sicherer verhüten, als Gold oder Platina-Amalgame. Man muss, nachdem das Amalgam in dem unter dem Zahnfleisch gelegenen Höhlentheile fixirt ist, wenigstens 24 Stunden warten, bevor man Gold nachfüllt, damit das Amalgam völlig erhärten kann. Bringt man die Goldfolie gleich auf das noch weiche Amalgam, so wird das Quecksilber von dem Golde angezogen und dieses vollständig amalgamirt, wodurch natürlich seine Cohäsion verloren geht.

In neuerer Zeit ist von einigen amerikanischen Zahnärzten das sofortige Auflegen des Goldes auf die noch weiche Amalgammasse empfohlen worden. Das Amalgam soll so trocken als möglich, d. h. mit sehr wenig Quecksilber vermischt, und dann mit grösseren Goldcylindern sogleich weiter gefüllt werden. Die ersten Goldlagen ziehen das Quecksilber an, amalgamiren sich mit diesem und ergeben nach Erhärtung des Amalgams eine unzertrennliche Verbindung. Zu den folgenden Goldlagen dringt das Quecksilber nicht mehr hindurch und die Füllung kann mit cohäsivem Golde beendet werden. Inwieweit diese Methode von Vortheil ist, wird man erst nach längerer Erfahrung beurtheilen können.

Die Excavation und Gestaltung der Höhle muss mit derselben Sorgfalt, wie für Goldfüllungen ausgeführt werden. Haftlöcher sind für Amalgamfüllungen ganz nutzlos; leichte Unterschnitte reichen vollkommen aus. Es genügt, das Innere der Höhle ein wenig grösser zu gestalten als ihren Eingang, um einen sicheren Halt für das Amalgam zu gewinnen. Dünne, zerbrechliche Zahnwände sind sorgfältig zu entfernen, damit die Höhlenränder stark werden. Diese schleift und glättet man ebenso sorgfältig, wie ich dies für die Höhlenpräparation der Goldfüllungen beschrieben habe.

Die Gummiplatte sollte, wenn möglich, stets benützt werden, um das Eindringen des Speichels in die Höhle während des Füllens zu

verhüten. Wenn auch wie erwähnt, Amalgame unter Wasser erstarren, so begünstigt doch der Zutritt von Speichel, in dem sich häufig Speisetheilchen, abgestossene Epithelzellen, Säuren u. s. w. befinden, Entstehung neuer Caries unter oder neben der Füllung.

Die Höhle wird gut getrocknet, mit Carbol, Spiritus oder Chloroform ausgewaschen und ein Strom erwärmter Luft hineingeleitet, bevor man das Amalgam einführt.

Man kann zum Festdrücken des Amalgames in die Höhle jedes beliebige passende Instrument — einen gebogenen, abgebrochenen Excavator oder Stopfer, einen Glätter etc. — benützen. Doch empfehle ich den von Foster Flagg construirten Instrumentensatz für plastische Füllungen, da dieser alle Formen enthält, welche zur bequemen Verarbeitung des Amalgams wünschenswerth sind. (Fig. 132).

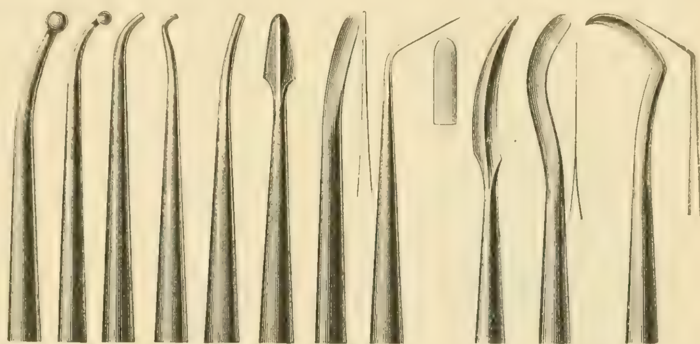


Fig. 132.
Instrumentensatz zum Füllen plastischer Materialien nach Flagg.

Das Quecksilber, welches mit den Feilspänen gemischt wird, muss ganz frei von fremden Bestandtheilen sein. In neuerer Zeit ist ein Quecksilber in den Handel gekommen, welches auf elektrischem Wege gereinigt ist, aus dem besonders Blei, welches sich meistens in Verbindung mit Quecksilber befindet, vollständig entfernt ist.

Zur Aufbewahrung des Quecksilbers dient ein kleiner hölzerner Behälter (Fig. 133), dessen oberer Theil abgeschraubt werden kann, um den Mercur einzufüllen. In der Spitze desselben befindet sich eine feine Oeffnung, durch welche, wenn man den Behälter umdreht und schüttelt, kleine Quecksilberkügelchen austreten.

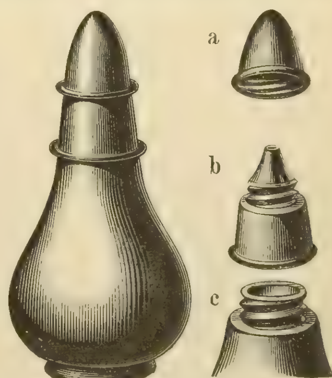


Fig. 133.
Holzflasche zur Aufnahme von Quecksilber.

Man nimmt ein der Grösse der zu füllenden Cavität entsprechendes Quantum Feilspäne in die hohle Handfläche und fügt diesem etwas Queck-

silber hinzu. Der Geübtere weiss wie gross das quantitative Verhältniss beider Bestandtheile zu einander sein muss, um die richtige Mischung zu erhalten. Der Anfänger dagegen thut gut, sich der kleinen Waage von Fletcher, deren Illustration sich in allen zahnärztlichen Catalogen befindet, zu bedienen.

Das gewöhnliche Verhältniss ist vier Theile Feilung auf einen Theil Quecksilber. Wünscht man eine besonders weiche plastische Masse zu erhalten, so nimmt man drei Theile Feilung auf einen Theil Quecksilber. Man fügt zu dem Metallpulver das Quecksilber und reibt mit dem Zeigefinger der andern Hand kräftig beide Bestandtheile in einander, bis man eine knetbare Amalgamkugel erhält.

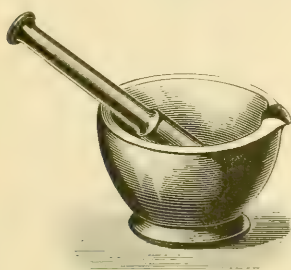


Fig. 134.
Mörser zum Mischen der Metallfeilspäne mit Quecksilber.

Wer sehr häufig Amalgam verwendet, wird gut thun, das Mischen in einem kleinen, mit mattgeschliffener Innenseite versehenen Porzellan-, Glas-, Achat- oder Serpentinmörser (Fig. 134) und einem dazu passenden Pistill vorzunehmen, da es nicht unmöglich erscheint, dass durch häufiges Reiben des Quecksilbers in der Handfläche, dasselbe in den Körper eindringt, wodurch unangenehme Zustände für den Zahnarzt entstehen könnten.

Essig empfiehlt, die linke Hand mit einem Stück Gummi, welches eine Art Fausthandschuh bildet, die Finger frei lässt und eine Oeffnung zum Durchstecken des Daumens hat, zu überziehen, und die Feilspäne mit dem Quecksilber auf der Gummiplatte mit einander zu verreiben.

Die Ansichten der Zahnärzte, ob das Amalgam sehr weich, d. h. mit einem grösseren Quantum Quecksilber vermischt oder sehr trocken sein muss, um die besten Resultate zu erzielen, sind so sehr verschieden, dass ich weder das eine noch das andere als unbedingt richtig empfehlen kann. Zu trocken gemischtes Amalgam lässt sich nicht gut in die Cavität einführen, während ein übergrosses Quantum Mercur das Erhärten der Mischung sehr verlangsamt.

Ich benutze ziemlich trocken mit Quecksilber gemischtes Amalgam, doch darf es nicht so trocken sein, dass es unter dem Druck der Pincette zerbröckelt, sondern genügend plastisch, um leicht in die Cavität eingeführt werden zu können. Die genauen und zahlreichen Experimente von Georg Elliott (London) haben ergeben, dass diese Form der Mischung die beste für die meisten Amalgampräparate ist.

Viele Zahnärzte nehmen eine Waschung des Amalgams vor, um alle Unreinigkeiten daraus zu entfernen. Man bedient sich hierzu einer stark

verdünnten Salpetersäurelösung. Diese giesst man in den Mörser und rührt mit dem Pistill das Amalgam tüchtig durch. Die schmutzig gefärbte Lösung wird dann durch reine ersetzt und die Waschung so oft wiederholt, bis das säurehaltige Wasser klar bleibt. Zum Schluss wird das Amalgam mit reinem Alkohol gewaschen, um jede Spur von Säure, welche in der Zahncavität nachtheilig wirken würde, zu entfernen. Das Amalgam wird alsdann noch in weichem Hirschleder getrocknet.

Ist das Amalgam durch zu reichlichen Ueberschuss von Quecksilber zu weich gerathen, so setzt man noch Feilspäne hinzu, bis die gewünschte Consistenz erreicht ist.

Auch kann man durch Auspressen des Quecksilbers dasselbe Resultat erreichen, indem man die Amalgammasse in weiches Hirschleder hüllt und auf dieses mit einer starken Flachzange drückt, wodurch der Ueberschuss des Quecksilbers durch das Leder getrieben wird.

Dieses Verfahren wird jedoch von vielen Zahnärzten verworfen, weil sie annehmen, dass die einzelnen Amalgamtheile ihre innige Verbindung miteinander einbüssen. Ich habe practisch diese Erfahrung noch nicht gemacht.

Die vorbeschriebene Mischungsart für Amalgane bezieht sich auf alle Präparate, welche in Form von Feilspänen und flüssigem Quecksilber verarbeitet werden.

Kupferamalgame (Sullivan, Lippold u. A.) kommen in Gestalt von kleineren erbsengrossen Kugeln, quadratischen oder rautenförmigen Plättchen in den Handel. Ein oder mehrere Stücke, je nach der Grösse der zu füllenden Cavität dieser Präparate legt man in einen Eisen- oder Neusilberlöffel und erhitzt sie über einer Spiritus- oder nicht russenden Gasflamme, bis sich an der Oberfläche kleine Quecksilber-Kügelchen absondern. Die Amalgamstücke werden dann in einem Mörser mit dem Pistill zerdrückt, zerrieben und von Manchen auch, wie vorerwähnt, gewaschen. Man achte vorsichtig darauf, das Amalgam während des Erhitzens nicht zu verbrennen. Man darf die Flamme nicht länger einwirken lassen, als bis Quecksilber-Kügelchen an der Oberfläche erscheinen. Beginnen sich die Ecken der Plättchen braun zu färben, so ist das Amalgam überhitzt und dadurch weniger zuverlässig in seinen conservirenden Eigenschaften.

Der Ueberschuss des Quecksilbers muss aus Kupferamalgamen vermittelst Druck entfernt werden. Versuche, welche ich angestellt habe, ergaben, dass ein Zusatz von Feilspänen anderer Amalgamsorten zu weichem Kupferamalgam das Erhärten des letzteren bedeutend beeinträchtigt.

Die plastische Amalgammasse theilt man in kleine Stückchen, Kügelchen, Plättchen oder Cylinder, je nach der Grösse und Form der zu füllenden Cavität. Man kann dieses bequem mit den Fingern ausführen, doch ist auch für diesen Zweck ein Instrumentchen (Fig. 135) construirt, mit dem man das noch weiche Amalgam zu kleinen Scheiben formt.



Fig. 135.
Kleiner Apparat zum Formen von Amalgamstückchen nach Fletcher.

Zum Einführen der Amalgamstückchen in die Höhle kann man sich eines Amalgamträgers bedienen; derselbe ist am Ende mit einer Hülse zur Aufnahme des Materials versehen, welches durch einen im Träger befindlichen Stift in die Cavität gepresst wird. (Fig. 136 stellt mehrere derartige Instrumente dar.)

Ich bediene mich dieser Träger nicht, sondern nehme das Amalgam mit einer Pincette auf und führe es direct in die Cavität.

Das erste Amalgamstückchen, welches so gross sein kann, als der Eingang zur Höhle, wird mit einem glattköpfigen Stopfer gegen den Boden derselben gedrückt und gut angerieben, alsdann wird ein zweites, drittes Stückchen eingeführt und unter mässig starkem Druck an die Höhlenwände angepresst, bis die Cavität ganz gefüllt ist.

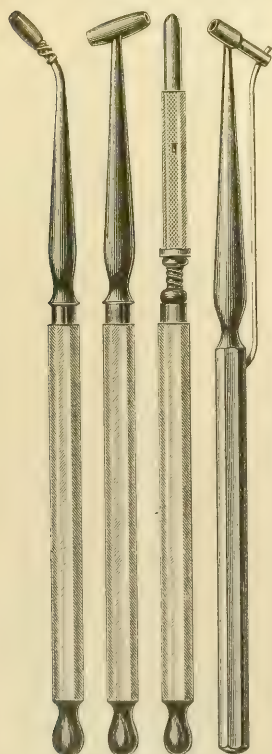


Fig. 136.
Amalgamträger.

Der über die Ränder herausragende Ueberschuss wird mit einem glatten Instrument oder einem Stückchen Wundschwamm durch einfaches Abstreichen entfernt.

Der beim Stopfen des Amalgams ausgeführte Druck darf nicht zu kräftig sein, damit das Quecksilber nicht an die Oberfläche gepresst wird, wodurch das Erhärten an dieser Stelle unvollkommen wird.

Um der exponirten Fläche des Amalgams möglichst viel Quecksilber zu entziehen, reiben manche Zahnärzte Zinn- oder Goldfolienstücke gegen die Oberfläche. Für beide Metalle besitzt das Quecksilber eine bedeutende Affinität. Dieses Verfahren wird mehrmals wiederholt, bis die Oberfläche ziemlich hart geworden ist.

Hat man das Amalgam etwas trocken gemischt, so dass es unter dem Druck der Pincette leicht zerbröckelt, so ist es von Vortheil, die

Stopfer über der Flamme zu erwärmen, wodurch das Amalgam, welches mit diesen in Berührung kommt, weicher und plastischer wird, sich somit besser verarbeiten lässt.

Das Füllen der approximalen Flächen der Bicuspidaten und Molaren wird durch Anwendung der Matrize, wenn der Eingang zur Höhle von der Masticationsfläche aus geschaffen ist, sehr erleichtert. Die Matrize wird zwischen dem zu behandelnden Zahne und seinem Nachbar mit einem Holzkeil befestigt und nach dem Füllen wieder entfernt. Damit man nicht Theile des noch weichen Materials beim Herausnehmen der Matrize mit herausreisst, empfiehlt es sich die Matrize seitwärts zu entfernen, d. h. in der Richtung von der palatinalen, bez. lingualen nach der buccalen Fläche hin zwischen den Zähnen durchzuziehen.

Fehlt der als Stütze dienende Nachbarzahn, so verwendet man die früher beschriebene Ringmatrize, welche auch für einen umfangreicheren Contouraufbau von grossem Nutzen ist. Die Ringmatrize muss in letzterem Falle so lange an ihrem Platze verbleiben, bis das Amalgam vollständig erhärtet ist, d. h. wenigstens 24 Stunden, damit noch weiche Theile der Füllung durch die Mastication nicht aus ihrer Lage verschoben werden können. Bei der Anfertigung der Matrize muss man von dem der Kaufläche zu gewendeten Rand so viel abfeilen, dass die normale Articulation der Zähne nicht gestört wird. Die Matrize wird nach einem Tage wieder entfernt. Ist der noch vorhandene Kronenrest sehr klein, so dass man fürchtet, er könnte einer grösseren Amalgamfüllung nicht genügenden Halt gewähren, so kann man in die Wurzelcanäle einen oder mehrere mit Kopf oder Oese versehene Metallstifte einschrauben oder mit Cement befestigen, an denen das Amalgam guten Halt findet. Platina- oder Iridiumstifte werden zu diesem Zwecke am besten verwendet. Gold eignet sich hierzu nicht, da es durch das Quecksilber bald zerstört werden würde.

Ich habe wiederholt Amalgamfüllungen zu sehen Gelegenheit gehabt, die als ein ganzes Stück zwei Höhlungen in zwei nebeneinanderstehenden Zähnen (die laterale des einen und die mediane Höhle des anderen Zahnes) zugleich ausfüllend, den freien Raum zwischen den Zähnen überbrückten. Auch abgesehen von der durch solche Füllungen bewirkten Irritation des Zahnfleisches, sind dieselben absolut unstatthaft.

Das Glätten, Schleifen und Poliren der Amalgamfüllungen.

Nachdem das Amalgam völlig erhärtet ist, muss man die exponirte Fläche ebenso sorgfältig wie die einer Goldfüllung glätten, um das Anhaften von Speisetheilen zu verhindern.

Manche Amalgampräparate erhärten schneller als andere; einige in wenigen Stunden, andere in einem Tage. Ich empfehle, besonders bei grösseren Contourfüllungen mindestens einen ganzen Tag zu warten, bevor man das Abschleifen des Ueberschusses vornimmt, damit nicht Theile abbröckeln, die den Höhlenrand abschliessen.

Amalgamfüllungen lassen sich schon beim Anfertigen zu Folge ihrer plastischen Beschaffenheit an der Oberfläche glatt gestalten, doch bleiben meistens Partikelchen über den Schmelzrändern haften, welche entfernt werden müssen.

Das Glätten geschieht in ähnlicher Weise wie das der Goldfüllungen.

Kleinere Amalgamfüllungen in den Mastications- und Buccalflächen der Bicuspidaten und Molaren glättet man mit Stahlfinirern, Fig. 128, indem man alle über den Höhlenrand hervorragenden Theile wegfraist, bis die Füllung eine gleichlaufende Fläche mit den Schmelzrändern bildet.

Grössere, besonders Contourfüllungen, werden mit feinkörnigen, während des Gebrauches nass gehaltenen Corundumrädern glattgeschliffen und mit Bimsstein auf rotirenden Holz-, Filz-, Leder- oder Gummirädern geschliffen und polirt.

Zum Abschleifen der Füllungen in den Seitenflächen der Back- und Mahlzähne dienen die Sand- und Schmirgelpapierscheiben (Fig. 131), wenn man im Stande ist, die Zähne während des Glättens trocken zu halten, da Feuchtigkeit diese Papierstreifen sofort verdirbt.

Ist aber das Hinzutreten des Speichels nicht zu verhindern, ohne die Gummiplatte nochmals anzulegen, so kann man den gröberen Ueberschuss mit Separirfeilen abtragen und für das Schleifen und Poliren der Oberfläche ganz dünne, aus Celluloid gefertigte Scheiben und angefeuchtetes Bimssteinpulver, besonders wenn die Zähne gedrängt stehen, vortheilhaft verwenden.

Cementfüllungen.

Cement im zahnärztlichen Sinne ist ein Collectiv-Begriff für eine Anzahl in ihrer Zusammensetzung sehr verschiedener Füllungsmaterialien, welche aus einer wasserhellen Flüssigkeit oder Krystallen und einem weisslichgelben, blauen, grauen oder bräunlichen Pulver bestehen.

Früher kannte man nur Chlorzinkcemente, welche aber seit 10 Jahren fast vollständig durch Phosphatcemente verdrängt sind. Die unzähligen im Handel vorkommenden Cementsorten sind mit geringen

Abweichungen wohl alle aus denselben Substanzen hergestellt, doch führt jede für sich einen besonderen Namen, der vom Verfertiger seinem Fabrikate willkürlich beigelegt wurde.

Wir erwähnen diejenigen Cemente, welche sich gegenwärtig einer allgemeinen Verbreitung erfreuen und durch eine Reihe von Jahren bewiesen haben, dass sie den an sie gestellten Ansprüchen genügen. Rostaings-Cement, Poulson's Cementplombe, Eisfelder's Porzellancement, Martil, Weston's insoluble Enamel, Flagg's Plastic Enamel u. A.

Die Vorbereitung der Cavität für die Aufnahme einer Cementfüllung muss ebenso wie für eine Goldfüllung mit der grössten Gewissenhaftigkeit ausgeführt werden, doch ist es nicht immer erforderlich, dünne, zerbrechliche Schmelzwände vollständig abzutragen, sondern man wird sich sogar bemühen, diese — vorzugsweise an den labialen Flächen der Vorderzähne — zu erhalten, um einerseits das gute Aussehen der Zähne zu conserviren, andererseits um die den Mundflüssigkeiten ausgesetzte Fläche der Füllung möglichst klein zu gestalten und dieser einen guten Halt zu geben. Sind die Höhlen so tief, dass die Pulpa nahezu freiliegend ist, so muss man die schützende Dentindecke, selbst wenn sie bereits durch die Caries erweicht ist, im Zahne belassen, um die Pulpa nicht zu exponiren, doch müssen vor dem Füllen die vorhandenen Fäulnisskeime mittelst Carbol oder Sublimat zerstört werden.

Das Einführen einer Cementfüllung in die Cavität sollte stets unter sorgfältigem Abschluss des Speichels geschehen. Feuchtigkeit verhindert die innige Verbindung des Cementes mit den Höhlenwänden und beeinträchtigt das Erhärten der Mischung, wodurch diese ihre Widerstandsfähigkeit gegen die zersetzenden Mundflüssigkeiten beträchtlich einbüssen würde.

Nachdem der zu füllende Zahn vermittelst Gummiplatte isolirt und die Cavität gut getrocknet ist, mischt man die Flüssigkeit mit dem Pulver auf folgende Weise. Man bringt einen oder zwei Tropfen der Flüssigkeit auf eine reine Glas- oder Porzellanplatte, schüttet dann Pulvermasse hinzu und knetet Flüssigkeit und Pulver mit einem breiten Stahlspatel (Fig. 137) kräftig durcheinander, fügt, wenn erforderlich, noch etwas Pulver hinzu, bis man eine gleichmässig durchgearbeitete Paste von kittähnlicher Consistenz erhält, die man dann schnell, bevor sie erhärtet, in die Cavität führt und mit einem in Fig. 132 dargestellten Instrumente fest gegen die Zahnwände andrückt. Den Ueberschuss streicht man, so lange die Mischung noch plastisch ist, mit einem flachen Instrumente ab. Verwendet man Cementpräparate, bei denen der eine Component nicht flüssig, sondern krystallinisch ist, so müssen die Krystalle vor dem Gebrauche in einem kleinen Platinlöffel durch Schmelzen flüssig gemacht werden.

Löffel aus unedlem Metall gefertigt, dürfen nicht verwendet werden. Man erwärmt das erforderliche Quantum von Krystallen vorsichtig über einer Spiritusflamme oder Bunsenbrenner, sorgfältig darauf achtend, dass sie nicht durch zu grosse Hitze zum Kochen gebracht werden, wodurch der Erhärtungsprocess der Cementmischung geschädigt würde.

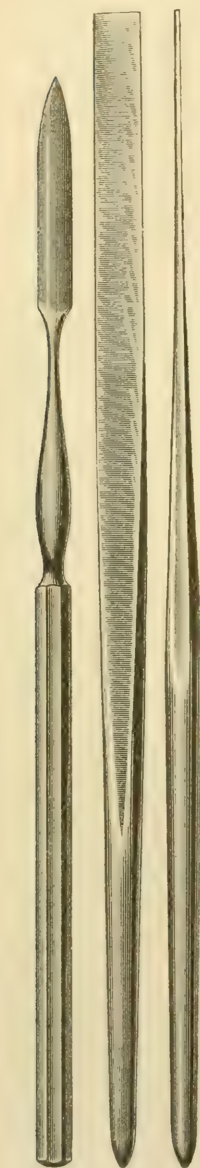


Fig. 137.
Stahlspateln zum Mischen der Cementfüllungen.

Je mehr Pulver man hinzufügt, desto schneller wird die Mischung erhärten und desto länger wird sie der Auflösung und Abnutzung im Munde widerstehen. Doch darf man ein bestimmtes Mischverhältniss nicht überschreiten, damit das Cement nicht bröckelig und hart wird, bevor man es in die Höhle gebracht hat. Von den verschiedenen Cementpräparaten beanspruchen manche ein grösseres, andere ein kleineres Quantum Pulver zu der Flüssigkeit. Einige Versuche genügen, das richtige Mischungsverhältniss kennen zu lernen. Schon nach 5 bis 10 Minuten erhärtet das Cement genügend, um die Oberfläche zu glätten. Während des Erstarrungsprocesses darf man das Glätten der Oberfläche nicht vornehmen, da man sonst leicht die Cementmasse von den Zahnwänden abziehen und besonders an den Höhlenrändern beschädigen könnte. Ich lasse, nachdem der Zahn gefüllt ist, die Gummiplatte noch 10 bis 15 Minuten am Zahne, damit keine Feuchtigkeit hinzutritt, so lange das Cement noch nicht völlig erhärtet ist. Ich habe auf diese Weise die günstigsten Resultate in Bezug auf Haltbarkeit erzielt.

Einige Zahnärzte schützen die Füllung noch einige Zeit gegen den Speichel, indem sie vor Entfernung der Gummiplatte die Oberfläche mit einem Tropfen geschmolzenen Wachses oder mit einem Lack überziehen.

Worff'scher Cementlack und Copal-Aether-Varnish von Fletcher werden hiezu vorzugsweise verwendet, doch kann man sich selbst einen guten zweckentsprechenden Firniss nach Flagg aus

Gummi Sandarac 2,0
Alcohol absol. 4,0

herstellen.

Holländer empfiehlt:

Gummi Sandarac 2,0
Methyl-Alcohol 4,0

Erst nach vollständiger Erhärtung des Cementes glättet man die Füllung so sorgsam als möglich. Für grosse Kauflächen-Füllungen verwendet man zum Glätten feine Corundumräder und grössere Rosenbohrer. Den Ueberschuss an den Seitenflächen trägt man am besten mit einem dünnen, scharfen Messer (Fig. 138) ab und polirt mit feinen Sandpapierscheiben, um eine ganz glatte Oberfläche zu erzielen.

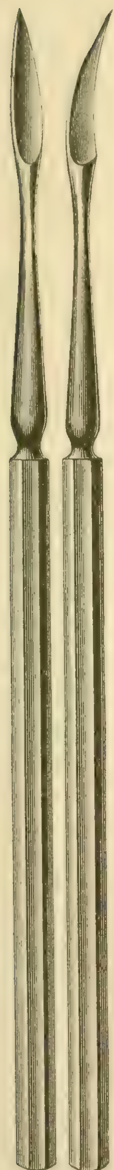


Fig. 138. Messer zum Glätten der Cementfüllungen.

Das Cementpulver wird von den Fabrikanten in mehreren Farbenschattirungen hergestellt. Durch richtiges Mischen zweier oder mehrerer Farbennuancen kann man die Füllung dem Zahne im Aussehen so ähnlich machen, dass es eines geübten Auges bedarf, um den künstlichen Verschluss des Defectes zu erkennen.

Man sollte Cemente im Allgemeinen nur als ein temporäres Füllungs-Material verwenden, doch kommen in der Praxis häufig Fälle vor, in denen man sie als permanenten Verschluss betrachten muss.

Cementfüllungen eignen sich besonders:

1. Für Milchzähne, weil ihre Haltbarkeit meistens bis zum Zahnwechsel ausreicht.

2. Für sichtbare Stellen an Vorderzähnen, wo der schimmernde Glanz des Goldes dem Patienten unangenehm ist.

3. Für Vorderzähne, deren Wandungen so dünn und gebrechlich sind, dass sie den für die Einführung einer Goldfüllung erforderlichen Druck nicht auszuhalten vermögen.

4. Für die Kauflächen der ersten und zweiten Mahlzähne jugendlicher Personen, deren Zähne sehr weich, besonders wenn die Cavitäten sehr tief sind, da erfahrungsgemäss die Abnutzung durch den Kauakt eine geringe ist. Ist nach längerer Zeit die Zahnsubstanz härter geworden, und die obere Lage der Cementfüllung geschwunden, so kann man diese zur permanenten Conservirung des Zahnes durch Gold etc. ersetzen.

5. Für sehr empfindliche Zähne, da Cemente, wie dies bei Metallfüllungen der Fall ist, keine Leitungsfähigkeit besitzen.

6. Für das Ausfüllen der Zähne kranker, nervöser Patienten, welche sich der Anfertigung von Goldfüllungen nicht unterziehen können oder wollen.

7. Als Unterlage für Metallfüllungen, wenn die Höhle sehr tief, die Pulpa nur noch durch eine schwache Dentinschicht bedeckt ist und die Zahnwände sehr dünn sind. Die Cementfüllung schützt in diesem Falle die Pulpa gegen thermische Einflüsse und gegen den Druck der Metallfüllung und gibt den schwachen Höhlenwänden eine ausgezeichnete Stütze.

An den Seitenflächen bleibender Zähne, besonders, wenn der Nachbarzahn noch vorhanden ist, sind Cementfüllungen wenig haltbar, weil die zwischen den Zähnen sich ansammelnden Speisetheile in Folge der Säurebildung das Cement am Zahnhalse sehr bald auflösen, die — als Schlupfwinkel für Zersetzungsprodukte dienend — die rapide Auflösung der ganzen Füllung und die Entstehung neuer Caries am cervicalen Höhlenrande herbeiführt.

Gestatten die sehr dünnen Wände kein anderes Füllungsmaterial oder erscheint es rathsam, wegen der grossen Empfindlichkeit des Dentins dennoch die seitliche Höhle eines Bicuspidaten oder Molaren mit einer Cementfüllung zu versehen, so bedeckt man den cervicalen Rand der Cavität etwa bis zu einem Drittel ihrer ganzen Ausdehnung mit einer Guttaperchalage, welche von der zersetzenden Mundflüssigkeit nur in sehr geringem Grade angegriffen wird.

Ferner finden Cemente für die Befestigung von Stiftzähnen, künstlichen Kronen, Brückenstücken, Porzellan- und Glaseinlagen und für Wurzelfüllungen ausserordentlich werthvolle Verwendung. Man schätzt die Haltbarkeit einer sorgfältig gemachten Cementfüllung bei normalen Mundverhältnissen auf 3 bis 4 Jahre, doch habe ich häufig Gelegenheit gehabt Cementfüllungen zu beobachten, die nach mehr als 10 Jahren noch vollständig intact waren.

Trotz des grossen Uebelstandes ihrer leichten mehr oder weniger schnellen Löslichkeit im Munde sind Cementfüllungen von so hervorragendem Nutzen in der conservativen Zahnheilkunde, dass wir ihnen einen bevorzugten Platz unter den bekannten Hilfsmitteln zur Erhaltung cariöser Zähne einräumen müssen.

Amalgam-Cement.

Amalgam- und Cementmischungen habe ich neuerer Zeit vielfach angewendet. Ich kann von ihnen nach etwa dreijähriger Erfahrung behaupten, dass sie die Vorzüge jedes einzelnen Füllungs-

materials besitzen, während die bekannten Nachtheile derselben durch die Mischung wesentlich abgeschwächt werden.

Das Amalgam in der Mischung ergiebt eine viel härtere Füllung, als das Cement allein, während die combinirte Füllung an den Wandflächen und wenig unterschnittenen Höhlen besser haftet, als eine reine Amalgamfüllung. Auch die dem Amalgam eigenthümliche Entfärbung durch Oxydirung tritt in der Mischung nicht auf. Das Amalgam-Cement verändert nicht, wie eine reine Amalgammischung sein Volumen in der Zahncavität, u. zw. weder durch Contraction noch Expansion. Die dunkelgraue Färbung, welche die fertige Füllung besitzt, theilt sich der Zahnsubstanz niemals mit, doch schimmert sie durch sehr dünne Wände weicher Zähne hindurch, so dass sie diesen ein dunkleres Aussehen verleiht. Aus diesem Grunde sollte man ihre Anwendung nur auf Seiten- und Backenzähne beschränken. Die Oberfläche einer Cementamalgamfüllung hat noch nach Jahren das Aussehen einer frisch eingebrachten Amalgamfüllung.

Die Feilspäne des Amalgams werden, wie vorher beschrieben, mit Mercur, wie für eine nicht zu weiche Amalgamfüllung gemengt. Dann vermengt man vermittelst eines starken Metallspatels Cementpulver und Amalgam zugleich mit der zur Cementfüllung gehörigen Flüssigkeit, bis man eine teigähnliche, gleichmässig durchgearbeitete Mischung erhält, welche, solange sie noch plastisch ist, in die Cavität auf dieselbe Weise wie eine gewöhnliche Cementfüllung eingedrückt wird. Sie erhärtet in 10 bis 15 Minuten; schon beim Einführen der Mischung in die Cavität kann man die Oberfläche ziemlich eben gestalten, doch muss diese nach Erstarrung der Füllung mit Stahlfinirer, Schmirgelpapierscheiben und Corundumräder sorgfältig geglättet werden. Ich empfehle ein möglichst hellfarbiges Cementpulver zu verarbeiten, da die Mischung schon durch den Amalgamzusatz eine dunkelgraue Färbung erhält.

Eine glänzende Politur, wie Amalgam, nimmt diese combinirte Füllung nicht an. Besonders geeignet ist die Mischung für das Ausfüllen der bleibenden Bicuspidaten und Molaren jugendlicher Personen in solchen Fällen, wo man nach Jahren, sobald die Zahnmasse härter geworden ist, Goldfüllungen anzufertigen beabsichtigt. Man kann alsdann in der Amalgamcementfüllung Haftrinnen anbringen und die Oberfläche der Höhle mit Gold füllen.

Guttaperchafüllungen.

Seit circa 40 Jahren finden Guttaperchafüllungen in der zahnärztlichen Praxis Anwendung. Hill stellte eine solche Masse zum Gebrauche dar und behauptete, dass sie das vollkommenste und unübertrefflichste Füllungsmaterial sei.

Wenn sich diese Hoffnung auch nicht voll und ganz erfüllt hat, so besitzt Guttapercha doch so viele ausgezeichnete Eigenschaften zum Ausfüllen cariöser Zahnhöhlen, dass wir ohne dieselbe manchen Zahn als unrettbar verloren betrachten müssten, den wir heute vermittelst einer Guttaperchafüllung noch eine Reihe von Jahren zu erhalten im Stande sind.

Ausser der allgemein bekannten und beliebten Hill's Stopping erfreuen sich auch Caulk's Guttapercha Pellet's und Jacob's Guttaperchafüllung allgemeiner Verbreitung. Man bezieht diese Präparate fertig.

Guttaperchafüllungen besitzen alle Vorzüge, welche wir an ein gutes Füllungsmaterial stellen, mit Ausnahme der Widerstandsfähigkeit gegen Abnutzung. Sie wird deshalb ebenso wie Cementfüllungen nur als temporärer Verschluss für cariöse Höhlen angesehen.

Als werthvolle Eigenschaften der Guttaperchafüllungen sind zu erwähnen:

1. Geringes Wärmeleitungsvermögen.

2. Die leichte und schnelle Art, mit der sie sich einführen lassen.

3. Ihre zahnähnliche Farbe.

4. Ihre Adaptabilität an die Zahnwände.

5. Ihre Fähigkeit das Wiederauftreten der Caries neben der Füllung in der Regel sicher zu verhüten.

Der einzige Nachtheil der Guttaperchafüllung ist ihre geringe Härte, weshalb ihre Anwendung an jenen Flächen, welche der Abnutzung durch den Kauakt unterworfen sind, weniger zu empfehlen ist.

Dagegen leistet die Guttapercha als temporäre Füllung sehr werthvolle Dienste und kann als solche verwendet werden:

1. Für das Ausfüllen der seitlichen Höhlen aller Milchzähne.

2. Für das Ausfüllen der seitlichen Höhlen der bleibenden Zähne jugendlicher Personen, deren Zahnbein weich und mangelhaft beschaffen ist. Ist dasselbe mit den Jahren härter geworden, so kann sie alsdann durch ein permanentes Füllungsmaterial ersetzt werden.

3. Für jene Zähne, deren Pulpa nur durch eine dünne Dentinschicht geschützt ist, obwohl in solchen Fällen eine Lage von Cement meistens vorzuziehen ist.

4. In sehr empfindlichen Zähnen, deren erweichte Dentinlagen in Folge der Sensibilität nur unvollkommen entfernt werden können. Solche Fälle kommen vielfach bei kranken,

blutarmen, schwangeren, nervösen und in der Reconvalescenz begriffenen Personen vor. Unter der Guttaperchafüllung schwindet die übergrosse Empfindlichkeit des Dentins meistens nach Ablauf von 6 bis 12 Monaten, so dass alsdann vom Patienten eine gründliche Excavation und das Formen der Höhle besser ertragen werden kann.

Doch auch als permanentes Füllungsmaterial ist Guttapercha in jenen Höhlen, deren Oberfläche der mechanischen Abnutzung nicht ausgesetzt ist, oft von grossem Nutzen:

1. In den Buccalhöhlen aller Mahlzähne.

2. In den lingualen Höhlen der unteren Bicuspidaten und Mahlzähne.

3. In den seitlichen Höhlen aller Bicuspidaten und Mahlzähne, wenn die Kauflächen derselben noch vollkommen intact sind.

4. In den seitlichen Höhlen aller Schneide- und Eckzähne, wenn die Zähne dicht nebeneinander stehen und die Höhlenwände noch so vollkommen intact sind, dass die Oberfläche der Füllung von der Kauthätigkeit ganz unberührt bleibt.

Da die Guttapercha nicht wie eine Cementfüllung am cervialen Höhlenrande von den Mundsecreten zerstört und aufgelöst wird, so eignet sie sich ganz vorzüglich für das Ausfüllen der Höhlungen, welche sich bis unter den Zahnfleischrand erstrecken. In vielen Fällen füllt man nur den unter dem Zahnfleisch gelegenen Höhlentheil mit Guttapercha, den übrigen Theil der Cavität hingegen mit Cement oder Amalgam.

Ferner bedient man sich der Guttapercha auch zum Ausfüllen der Wurzelcanäle pulpaloser Zähne und zum Befestigen von Stiftzähnen künstlichen Zahnkronen und Brückenstücken auf Wurzeln oder Zahnresten.

Für diese Zwecke ist es zuweilen nothwendig, die Guttapercha in flüssiger Form zu verwenden. Man löst sie dann in Chloroform oder Benzin und bewahrt die Lösung in einer gut verschlossenen, weithalsigen Flasche auf.

Wenn auch die Guttapercha durch Zutritt von Feuchtigkeit nicht leidet, so sollte man sich doch stets bemühen, sie unter vollständigem Ausschluss des Speichels in die Cavität einzubringen, weil man nur dann gute Resultate erzielen kann.

Man wird daher, wenn möglich, die Gummiplatte zur Trockenlegung und Haltung des zu behandelnden Zahnes in Anwendung bringen; ist dies nicht möglich, so muss man den Speichelzutritt mit Servietten, Watterollen und anderen Hilfsmitteln zu verhindern suchen. Es ist von grösster Wichtigkeit, den Höhlenwänden durch sorgfältiges Austrocknen

Austrocknen mit Schwammstückchen, heissem Luftstrom und durch Auswaschen mit Chloroform oder Spiritus jede Spur von Feuchtigkeit zu entziehen, da Guttapercha nur an ganz trockenen Wänden haftet.

Die Höhle muss so gut als möglich von allen erweichten Zahnbeinmassen befreit werden. Haftstellen sind für die Retention einer Guttaperchafüllung zwecklos; es genügt, das Innere der Höhle ebenso gross oder ein wenig weiter zu formen, als ihren Eingang; flache im Dentin angebrachte Unterschnitte erleichtern die Einführung der Guttaperchafüllung und sichern ihr einen zuverlässigen Halt. Ueberhängende Schmelz- und schwache Zahnwände sollte man an den Zähnen, welche mit Guttapercha gefüllt werden, nicht abtragen, wie es bei Gold, Amalgam und Zinngoldfüllungen erforderlich ist. Da das Füllen mit Guttapercha keinen starken Druck erfordert, durch den schwache Schmelzwände zersplittert werden könnten, so zieht man es vor, diese unberührt zu lassen, damit die Oberfläche der Guttapercha möglichst wenig umfangreich gestaltet wird, um das Gebiet der mechanischen Abnutzung so eng als nur möglich zu begrenzen.

Zum Einführen und Festdrücken der Guttapercha ist der in Fig. 132 dargestellte Flagg'sche Instrumentensatz zu empfehlen, obwohl man sich aus abgebrochenen Excavatoren oder Stopfern die nöthigen Instrumente selbst anfertigen kann.

Guttapercha wird durch Erwärmen plastisch gemacht. Die verschiedenen Präparate beanspruchen verschiedene Hitzegrade für ihre Erweichung. Weiche Guttapercha erreicht schon bei circa 60 Centigrad, harte Guttapercha erst bei 115 Centigrad das für das Füllen nothwendige plastische Stadium. Am besten verarbeiten sich die circa 95 bis 100 Centigrad erforderlichen Präparate.

Das Erhitzen kann direkt über einer Spiritusflamme vorgenommen werden, indem man ein kleines Guttaperchastückchen an dem Ende eines spitzen Instrumentes befestigt und oberhalb der Flamme hin- und herbewegt, bis es genügend erweicht ist. Grosse Vorsicht muss beim Erwärmen beobachtet werden, damit die Guttapercha nicht überhitzt oder etwa verbrannt wird, wodurch sie wesentlich geschädigt, bezw. völlig unbrauchbar gemacht wird. Es ist daher für den Ungeübten rathsam, die Guttaperchastücke auf eine Glas- oder Porzellanplatte zu legen, auf welche von unten her eine Flamme einwirkt. Elliott und Flagg haben sehr praktische Apparate angegeben, welche zugleich für das Erwärmen der zum Festdrücken der Guttapercha verwendeten Instrumente dienen.

Es empfiehlt sich nur kleine Stücke in die Höhle einzuführen und diese erst fest gegen die Wände zu stopfen, bevor man weitere Guttaperchastücke nachfüllt. Die ersten Stücke müssen unbeweglich auf dem

Boden oder an der Wand der Cavität haften, erst dann darf man mit dem Füllen fortschreiten. Rollt das zuerst eingeführte Guttaperchastück in der Höhle locker umher, so muss man es wieder entfernen und auf's Neue beginnen.

Ist die Cavität bis zum Rande gefüllt, so streicht man den Ueberschuss vermittelst eines flachen erwärmten Instrumentes von der Mitte nach den Schmelzrändern zu ab, damit man die Guttapercha nicht von den Höhlenwandungen abzieht. Manche Zahnärzte warten bis die Guttapercha in der Höhle vollständig erhärtet ist und schneiden den Ueberschuss dann mit dünnen geraden oder gebogenen sehr scharfen Messern (Fig. 138) ab. Es ist vielfach empfohlen worden, die Oberfläche mit einem in Chloroform getauchten Wattebäuschchen zu glätten. Ich empfehle dieses Verfahren nicht, da das Chloroform die Oberfläche der Guttaperchafüllung zugleich erweicht, wodurch diese schneller der Abnützung unterliegt.

Widerstandsfähiger gegen Abnützung als Hill's Stopping, Caulk's Guttapercha Pellets, Jacob's Guttaperchafilling ist die für zahntechnische Zwecke hergestellte rothe amerikanische Guttapercha.*) doch ist sie wegen ihrer intensiv rothen Farbe nur an jenen Stellen verwendbar, welche dem freien Auge nicht sichtbar sind.

Man erwärmt kleine Stücke des Präparates bis sich kleine halbrunde Erhabenheiten an der Oberfläche zeigen, führt sie dann in die Höhle und drückt sie mit kalten Stopfern fest. An gewärmten Instrumenten bleibt dieses Material leicht haften, wodurch man es wieder aus der Höhle herauszerren würde. Der Ueberschuss der Füllung wird mit scharfen Messern nach dem Erhärten abgetragen.

Die englische rothe „Guttapercha for base“ eignet sich ihrer geringen Härte wegen nicht zum Füllen.

Porzellan- und Glasfüllungen.

Die allgemeinen gebräuchlichen Füllungsmaterialien besitzen, trotz ihrer mannigfachen Vorzüge, mehr oder weniger den Fehler, dass keines der natürlichen Zahnfarbe vollkommen ähnlich ist. Besonders ist dieser Mangel recht störend, wenn es sich um das Ausfüllen von Höhlungen an sehr sichtbaren Stellen, z. B. in den labialen Flächen der Vorderzähne handelt.

Linderer der Aeltere beschrieb schon vor ca. 70 Jahren die Methode, cariöse Höhlen in den Lippenflächen der oberen Vorderzähne mit Hippopotamus auszufüllen.

---

*) Bekannt unter dem Namen: Superior Gutta-percha for base.

Das Verfahren, von Linderer dem Jüngeren 1874 veröffentlicht, ist folgendes: Man gestaltet die zu füllende Cavität, wenn irgend möglich, vermittelst eines geeigneten Bohrers ganz rund, dann schneidet man aus Hippopotamuszahn — Walrosszahn ist nicht so gut als dieser, Elfenbein aber ganz unbrauchbar für den Zweck — einen kleinen Stab, den man rund feilt und durch ein Locheisen zieht, bis er genau die Stärke des zuletzt verwendeten Bohrers erhält. Dieser Stab, der nun ganz exact in die Zahncavität hineinpasst, wird in diese unter leichter Drehung hineingedrückt: der vorstehende Theil wird abgetragen und polirt. L. erwähnt, dass er Fälle in seiner Praxis beobachtet habe, in denen derartige Füllungen, welche er Fourniren der Zähne nennt, 28 Jahre gehalten haben.

Die Verbesserung der jetzt hergestellten künstlichen Zähne hat den Hippopotamuszahn vollständig verdrängt und man bedient sich zum Ausfüllen der Höhlen an sehr sichtbaren Stellen, falls man das Schimmern des Goldes vermeiden, die anderen gebräuchlichen Materialien aber nicht verwenden will, eines künstlichen Zahnstückchens.

Zu demselben Zwecke werden runde Emailstücke von verschiedener Grösse und Farbe fabricirt, welche den Vorzug haben, dass ihre Masse nicht porös ist. Diese Emailstücke sind unter der Bezeichnung: „Porcelain inlays“ bekannt (S. S. White, Philadelphia).

Man formt die Höhle mit einer Bohrmaschinenfraise cirkelrund (Fig. 139) und so tief als es die Pulpa gestaltet, ohne diese zu reizen. Der Boden der Cavität muss flach, die Wände ganz parallel sein. Ein leichter Unterschnitt (Fig. 140a) ist für das Haften des Emailstückes von Nutzen. Man schleift alsdann von einem künstlichen Zahne, dessen

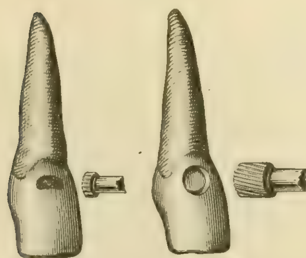


Fig. 139.
Formen einer cirkelrunden Höhle in der Labialfläche eines Schneidezahnes zur Aufnahme einer Emaileinlage.

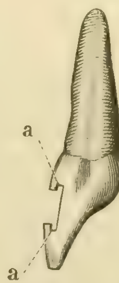


Fig. 140.
Präparirte Höhle in der Labialfläche eines Schneidezahnes zur Aufnahme eines eingeschliffenen Emailstückes.

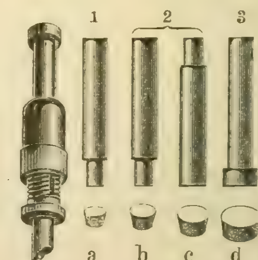


Fig. 141.
Träger zur Befestigung der Porcelain inlay's.

Farbe mit dem zu füllenden Zahne übereinstimmt, ein rundes, etwas grösseres Stück als die Höhle zurecht und kittet dieses oder ein „Por-

celain inlay" mit Schellak auf die Spitze eines unbrauchbaren Maschinenbohrers oder eines zu diesem Zwecke käuflichen Mandrills. Fig. 141 stellt einen derartigen Träger dar, welcher in dem Handstück der Bohrmaschine befestigt wird. 1, 2, 3 sind Einsatzstifte verschiedener Grösse, welche zur Befestigung der Inlays bestimmt sind.

Das in der Bohrmaschine nach rechts rotirende Emailstück wird gegen das nach links sich bewegende Corundumrad einer Atelierschleifmaschine gehalten, bis es ganz genau die Grösse der Zahnhöhle erlangt hat. Das Schleifrad muss sehr feinkörnig sein, damit der Schliff ein recht glatter wird und damit das Porzellanstück nicht von dem Stahlstift abgerissen wird. Es empfiehlt sich, das letztere leicht conisch zuzuschleifen. Es berührt in dieser Gestalt die Eingangsränder der Höhle an allen Punkten. Wenn das Porzellanstück nicht zu flach ist, schleift man mit der scharfen Kante eines Arthur'schen Corundumrades in die Seitenfläche einige kleine Vertiefungen ein (Fig. 142). Nachdem das Porzellanstück von dem Stahlstift entfernt, der Schellak in Spiritus abgewaschen ist, wird es mit weichgemischter Cementfüllung unter Abschluss des Speichels in die Höhle eingefügt. Der Cement findet in den Vertiefungen (Fig. 142) und in den Unterschnitten (Fig. 140) sichere Verankerung. Nachdem das Cement gut erhärtet ist, entfernt man die Gummiplatte. Es ist besser, mit dem Abtragen der über die Ränder der Höhle hinausragenden Einlage bis zum nächsten Tage oder wenigstens einige Stunden zu warten, damit das Cement vollständig erhärtet (Fig. 143). Würde man, so lange es noch weich ist, das Abschleifen vornehmen, so könnte man das Emailstück leicht aus der Höhle herausreissen.



Fig. 142.
Conisch zugeschliffenes Porzellanstück, in dessen Seiten zwei Vertiefungen a angebracht sind.

Das Glätten geschieht mit feinkörnigen Corundumrädern, das Poliren mit Arcansassteinen. Der Gebrauch von Filz-, Holz- oder Lederscheiben mit Bimstein ist zu vermeiden, weil dieser an der Verbindungslinie zwischen Email- und Höhlenrand einen dunklen Rand erzeugt, der nur schwer zu beseitigen ist.

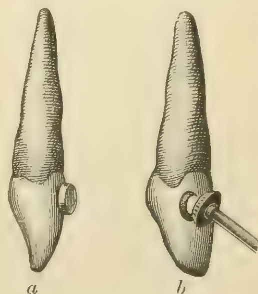


Fig. 143.
a in der Höhle befestigtes, über die Ränder hinausragendes Porzellanstück, b Abschleifen desselben bis zur Zahnfläche.

Wenn die Cavität länglich ist, so dass man die runde Form nicht herstellen kann ohne einen grösseren Verlust der Zahnsubstanz, so ist es in vielen Fällen möglich, durch zwei Emaileinlagen ein gutes Resultat zu erreichen. Fig. 144 stellt einen derartigen Fall vor.

Man bohrt erst eine runde Oeffnung, dann die zweite, welche zum Theil in die erste hineinragt.

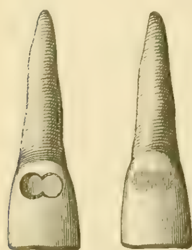


Fig. 144.
2 Porzellanstücke in einer Höhle.

Von den runden, passend zugeschliffenen Inlays trägt man an einer Seite so viel ab, bis sie die Höhle genau ausfüllen. Die Befestigung geschieht in derselben Weise, wie die einer einzelnen Einlage. Das Einschleifen von cirkelrunden Porzellanstücken ist nur an sehr bequem zugänglichen Stellen der Vorderzähne anwendbar.

Da es aber nicht immer möglich ist, eine Cavität, besonders wenn ihre Umrisse sehr unregelmässig geformt sind und ihre Ausdehnung bedeutend ist, cirkelrund zu machen, so hat man wohl zuweilen versucht, ein künstliches Zahnstück so genau als möglich der Höhlenform entsprechend zurechtzuschleifen. Ganz abgesehen von der grossen Mühe und zeitraubenden Arbeit dieser Methode, ist man nur selten im Stande, eine absolut genau mit den Höhlenrändern abschliessende Porzellanfüllung herzustellen.

Man versuchte daher für derartige Höhlungen aus derselben Masse, welche zur Fabrication der künstlichen Emailfüllungen verwendet wird, passende Einlagen durch Modelliren und Brennen herzustellen.

C. H. Laud. (Detroit), construirte einen besonderen Apparat, in dem solche Porzellaneinlagen gebrannt werden, doch kann man den Process auch in einem Ofen ausführen, wie er für Continous-Gum-arbeiten verwendet wird.

Das von Laud veröffentlichte und in Amerika patentirte Verfahren ist Folgendes:

Nachdem die Höhle derart excavirt ist, dass die Wandungen höchstens parallel, d. h. im rechten Winkel zum Boden der Höhle stehen, ohne irgend welche Haftrinnen oder Unterschnitte anzubringen, presst und glättet man eine dünne, weiche Platinafolie in die Höhle, so dass man von dieser einen ganz genauen Abdruck erhält.

Für besonders umfangreichen Porzellanersatz löthet man an die aus der Cavität entfernte Folie zwei oder drei Platinastifte, welche zum besseren Halt der Porzellaneinlage dienen sollen. In den Platinaabdruck füllt man die fein pulverisirte Porzellanmasse und backt sie (so lautet die technische Bezeichnung für das Brennen des Materials) ca. 20 Minuten in dem durch Gas erhitzten Ofen. Dann, nachdem das Stück langsam abgekühlt ist, trägt man noch etwas Email, um die gewünschte Contour zu erhalten, auf und backt ca. 15 Minuten zum zweiten Male.

Die Einlage wird mit Cementfüllung in die Höhle eingefügt. Man kann auf diese Weise — so wird vom Erfinder behauptet — nicht allein

Einlagen für die kleinsten Höhlen anfertigen, sondern halbe und ganze Zahnkronen vollständig ersetzen.

Ich nehme nicht an, dass diese Methode allgemeinere Verbreitung und Anwendung finden dürfte, weil sie einen theuren Apparat, grosse Uebung und viel Zeit erfordert.

Viel einfacher, ja man kann behaupten, eine fast gar keine besondere Geschicklichkeit beanspruchende Arbeit, ist das Anfertigen der von Wilh. Herbst beschriebenen und von mir verbesserten Glasfüllungen.

Diese können an allen Stellen angebracht werden, welche einen correcten Abdruck der Cavität gestatten.

1. An allen labialen, lingualen und buccalen Zahnflächen.

2. An allen Masticationsflächen.

3. An allen seitlichen Flächen, wenn ein Nachbarzahn entweder fehlt oder so weit von der zu füllenden Cavität entfernt ist, dass ein Abdruck von dieser genommen werden kann. Jedoch sollten Glasfüllungen nur für solche Höhlen angefertigt werden, welche ringsum von guten Zahnwänden umgeben sind, welche die Füllung gegen Masticationsinsulte schützen.

Das Material, welches für die Herstellung der Glasfüllung dient, besteht aus weissem, braunem und blauem Glase. Am besten eignet sich zu diesem Zwecke ein Stück Milchglas, wie es für Lampenglocken verwendet wird. Farbige Medicamentenflaschen liefern die braunen und blauen Glassorten, welche für die verschiedenen Farbenschattirungen erforderlich sind.

Jede Glassorte wird für sich allein zu einem ganz feinen Pulver verrieben.

Zunächst zerkleinert man die gut gereinigten Glasstücke mit einem Hammer und verreibt sie dann in einem mit verdünnter Salpetersäure ausgewaschenen Achatmörser unter Wasser. Sobald das Wasser ein molkiges Aussehen annimmt, giesst man es vorsichtig in eine Glasschale ab, die noch grobkörnigen Glastheile im Mörser zurücklassend. Auf diese giesst man wieder reines Wasser und fährt mit dem Zerreiben und Abgiessen des Wassers fort, bis keine Glasstücke mehr im Mörser zurückbleiben. Aus dem in die Schale abgegossenen Wasser sondert sich in ein bis zwei Stunden das Glaspulver als Bodensatz ab. Das Wasser wird dann abgegossen und 3 bis 4 Tropfen reine Salpetersäure zu dem am Boden des Gefässes befindlichen Pulver hinzugefügt. Die Salpetersäure löst alle etwa vorhandenen Unreinlichkeiten auf. Um nun die Salpetersäure

zu entfernen, giesst man wieder klares (entweder destillirtes oder gekochtes) Wasser in die Schale und vermengt durch Umrühren mit einem Glasstabe Bodensatz und Wasser. Hat sich das Pulver in ein bis zwei Stunden wieder abgesondert, so giesst man das obenstehende Wasser ab und wiederholt dieselbe Manipulation zwei- bis dreimal, damit jede Spur der Säure ausgewaschen wird. Das Glaspulver wird dann getrocknet und jede Sorte für sich in gut verschlossener Flasche für den Gebrauch aufbewahrt. Um den Glasfüllungen eine grössere Härte zu geben, hat Herbst Versuche mit zerriebenen venetianischen Glasperlen angestellt und ist zu dem Ergebnisse gelangt, dass diese weniger leicht Sprünge bekommen, als solche aus gewöhnlichem Glase gefertigte. In den zahnärztlichen Handlungen sind nach Vorschrift von Herbst, Rob. Richter und Meyer (Remscheid) bereits präparirte Glaspulver verschiedener Farbenschattirungen, welche mit Nummern bezeichnet sind und denen entsprechende geschmolzene Glasproben zur leichteren Farbenwahl beigegeben sind, käuflich zu haben.

Bei der Vorbereitung der Höhle ist darauf zu achten, dass dünne Wände abgetragen werden, die Höhlenränder müssen stark sein. Unterschnitte und Haftstellen sind zunächst zu vermeiden, doch sollten die Wände beinahe parallel laufen.

Der Abdruck der Höhle wird mit einem Stückchen dünner Gold- oder Platinfolie genommen. Ich habe die von Williams fabricirte Gold- und Platinfolie Nr. 60 als sehr geeignet befunden und mit bestem Erfolge verwendet. Bedient man sich reiner Goldfolie, so muss auch diese die Dicke Nr. 60 haben.

Man nimmt ein Stück dieser Folie, das zwei- bis dreimal grösser sein muss als die Höhle, legt auf dasselbe ein Wattebäuschchen und presst es mit einem kugelköpfigen Instrumente fest an die Höhlenwände. Der über die Eingangränder herausragende Ueberschuss der Folie, welcher vorhanden sein muss, wird mit Stahlglättern und einem Stückchen Radirgummi gut an die Ränder angedrückt. Vorsichtig hebt man diesen aus Gold oder Platinagold bestehenden Abdruck mit einer Pincette aus der Höhle heraus, ohne ihn im geringsten zu verbiegen. Geht die Höhle unter sich (d. h. ist der Eingang derselben kleiner als ihr Grund) oder sind Unterschnitte angebracht, so ist es natürlich nicht möglich, die Folie zu entfernen, ohne ihre genau der Höhle angepasste Form zu zerstören. Zuweilen reisst die Folie am Boden der Höhle. Ist die Oeffnung nicht zu gross, so kann der Abdruck trotzdem verwendet werden.

Herbst nimmt den Abdruck der Höhle mit Wachs- oder Stentsmasse und formt aus zwei Theilen Gyps und einem Theile pulveri-

sirten Bimsstein ein Modell, in dem er das Glaspulver schmilzt. Ich ziehe die dünne Gold- und Platinafolie vor, weil sie schärfere Conturen der gebrannten Glasfüllung erzielt.

Etwa 6 Theile Milchglaspulver und ein Theil braunes, wenn die Farbe des zu füllenden Zahnes es erfordert auch noch ein wenig blaues Glaspulver werden sodann auf einer reinen Glasplatte mit Wasser gut vermengt und vermittelst eines kleinen Pinsels in den Folienabdruck oder in die Cavität des Gypsmodelles gebracht. Bedient man sich des letzteren, so muss dieses einige Minuten in klarem Wasser gelegen haben, damit es von Feuchtigkeit durchtränkt ist. Der trockene Gyps würde das in dem gemischten Glaspulver enthaltene Wasser sofort aufsaugen und das Füllen der Cavität mit dem Gemisch sehr erschweren.

Zuerst füllt man die Cavität nur etwa zwei Drittel voll, hält dann gegen die eine Seite ein sauberes Leinentuch, das sofort das Wasser aus der Mischung aufsaugt. Darauf erwärmt man das Ganze über einer grossen Spiritusflamme oder einem einflammigen Bunsenbrenner, um die noch vorhandene Feuchtigkeit zu verdunsten. Mit einem Löthrohr bläst man die Flamme auf das Glaspulver, welches in wenigen Minuten von den Rändern beginnend schmilzt. Ist die Glasfüllung nicht sehr dick, so ist der Gebrauch eines Löthrohres unnöthig. Man hält den mit Glaspulver gefüllten Folienabdruck in die Flamme, bis die Mischung schmilzt.

Eine leuchtende oder russende Flamme darf nicht verwendet werden, weil sie das Glas sofort schwärzen würde. Um die dem Zahne zugewendete Fläche der Glasfüllung rauh zu gestalten, damit das Befestigungsmaterial gut haftet, kann man auf den Boden des Abdruckes oder des Gypsmodelles einige gröbere Sandkörner streuen, welche sich fest mit dem Glase verbinden.

Während des ersten Schmelzprocesses zieht sich das Glas etwas von den Wänden der Folie ab, doch wird das Fehlende im zweiten und wenn erforderlich im dritten Brande nachgefüllt. Dies geschieht ebenso wie oben beschrieben, indem man noch mehr angefeuchtetes Glaspulver aufträgt, das Wasser wieder mit einem Leinentuche entfernt, über oder in der Flamme vorsichtig trocknet und nochmals brennt. Doch muss die Masse erst gut abkühlen, bevor man wieder neue Glasmischung auflegt. Diese Manipulation wird so oft vorgenommen, bis der Folienabdruck bis zum Rande mit geschmolzenem Glase gefüllt ist. Man bemühe sich beim Schmelzen die Füllung nicht über den Rand der Folie hinausragen zu lassen, damit das Glasstück genau mit den Zahnrändern abschliesst.

Bevor man die Folie entfernt, setzt man das Ganze in die Höhle ein, um zu sehen, ob die Farbe passt und ob die Füllung mit den Cavitätenrändern genau abschliesst.

Fehlt noch etwas Material, so trägt man es nach und brennt es. Ragt die Füllung über die Höhlenränder hinaus, so schleift man mit feinen Corundumrädern den Ueberschuss ab, wodurch allerdings der Glanz der Oberfläche, welcher dieser Füllung die schöne Transparenz des natürlichen Zahnes verleiht, verloren geht. Doch lässt sich auch dieser Fehler noch repariren, so lange die Folie nicht beseitigt ist, indem man nochmals eine ganz dünne Lage Glaspulver aufträgt und wieder brennt. Auch wenn die Farbe nicht gelungen ist, lässt sich diese auf dieselbe Weise leicht corrigiren.

Zeigt sich nun die Füllung als ganz passend, so entfernt man die Metallfolie, welche sich leicht von dem Glase abziehen lässt und man wird finden, dass die Füllung selbst einer ganz unregelmässig geformten Cavität auf das Genaueste anschliesst.

Die Befestigung der Glasfüllungen in der Cavität geschieht mit weich gemischtem Cement, wenn möglich unter Benützung der Gummiplatte. Es empfiehlt sich zur besseren Verankerung der Füllung einen leichten ringförmigen Unterschnitt im Dentin anzubringen.

An geeigneter Stelle wird diese Art von Füllung die höchste Befriedigung der Patienten erzielen.

Goldkappen.

Bing, Essig, Quinby u. A. haben ein Verfahren beschrieben, einen sehr grossen Substanzverlust eines Zahnes, den man weder durch Gold noch durch ein anderes gebräuchliches Material mit befriedigendem Resultate zu ersetzen im Stande ist, vermittelst einer aus Goldblech hergestellten Kappe, welche der ursprünglichen Form des Zahnes entspricht, zu ergänzen.

Die Ränder der Höhle werden mit Corundumrädern glatt geschliffen und die Cavität excavirt, ohne Unterschnitte und Haftrinnen anzubringen. Dieselbe wird dann mit einem Stück Wachs ausgefüllt, welchem man die natürliche Form einer Zahnkrone gibt. Um die Articulationsverhältnisse des Gegenzahnes festzustellen, lässt man den Patienten die Zahnreihen schliessen. Der Antagonist wird dann seine Stellung in dem noch weichen Wachs markiren. Der Wachscontour wird nun entfernt und eine genaue Metallstanze und Gegenstanze gegossen, zwischen welchen man aus 22 Kar. Goldblech eine Kappe stanzt, welche genau der äusseren Form des Defectes entspricht. An die Innenseite der Kappe löthet man einige Ringe oder divergirende Stifte aus dünnem Golddraht. Der Zahn wird unter Gummiplatte gelegt, die Cavität getrocknet, einige kräftige Unterschnitte angebracht und mit erwärmter Guttapercha reichlich ausgefüllt.

Die erwärmte Goldkappe füllt man ebenfalls mit Guttapercha und bringt sie dann an ihre Stelle, indem man einen steten kräftigen Druck auf sie ausübt, bis die Ränder der Kappe sich mit denen der Höhle an allen Punkten berühren. Mit einem Stahlpolirer glättet man zum Schlusse — so lange die Guttapercha noch weich ist — das Goldblech an dem Zahnrande, während man es, um ein Verschieben zu verhüten, mit einem starken Excavator an seinem Platze festhält. Der Ueberschuss der Guttapercha wird mit erwärmten Instrumenten entfernt.

Die Befestigung der Goldkappen mit Cement hat sich nicht so bewährt als die mit Guttapercha.

Die Ränder der Golddecke werden dann mit feinen Corundumrädern geglättet und mit Bimsteinpulver polirt.

Behandlung der Pulpa.

Beim Füllen cariöser Zähne muss man die Lage und Beschaffenheit der Pulpa sorgsam in Betracht ziehen, damit diese durch den Druck der Füllung nicht gereizt wird. Entzündung, Periostitis und Abscessbildung würden die natürliche Folge sein.

Ist die Cavität klein, der cariöse Defect nicht in die Tiefe der Zahnkrone eindringend, so dass nach dem Excaviren der zerstörten Zahnbeinlagen zwischen dem Boden der Höhle und der Pulpa noch eine starke Dentinschicht als Schutzdecke verbleibt, so kann man ohne weitere Vorsicht das Füllungsmaterial einführen, ohne üble Folgen befürchten zu müssen. In der Praxis kommen häufig Abweichungen von diesem einfachen und für das Füllen günstigen Zustande der Pulpa vor, so dass eine Vorbehandlung des erkrankten Zahnes erforderlich ist, bevor man die Cavität mit dem schützenden Material ausfüllt.

Es ist nicht nothwendig, dass diese Zustände pathologischer Art sind; auch die gesunde Pulpa kann unter gewissen Bedingungen eine Vorbehandlung nothwendig machen. — In folgenden Fällen kommt dieselbe zur Anwendung:

1. Wenn die Cavität so weit ausgedehnt ist, dass die gesunde Pulpa nur noch durch eine sehr dünne Lage a) gesunden, b) leicht erweichten Dentins bedeckt ist.

2. Wenn die gesunde Pulpa entweder durch die vorgeschrittene Caries oder beim Excaviren freigelegt ist.

3. Wenn die freiliegende oder noch mit einer Zahnbeinschichte bedeckte Pulpa partiell entzündet ist.

4. Wenn die Pulpa vollständig entzündet ist.

5. Wenn die Pulpa vereitert, gangränös oder verjaucht ist, a) ohne Vorhandensein einer Zahnfistel, b) mit Zahnfistel.

6. Wenn die Pulpa vollständig eingetrocknet, mumificirt ist.

Theoretisch unterscheidet man eine grosse Anzahl von pathologischen Zuständen der Pulpa, welche sich für die Therapie in die oben genannten Formen zusammenfassen lassen.

Die unter 1a und 1b angeführten Fälle, obwohl verschieden im Umfange der cariösen Zerstörung, werden auf gleiche Weise behandelt.

Bringt man auf eine beinahe freiliegende, wenn auch gesunde Pulpa eine metallische Füllung, Gold, Zinngold oder Amalgam, so kann einerseits durch den Druck, welchen das Einführen dieser Materialien bedingt, andererseits durch die Wärmeleitungsfähigkeit derselben Reizung der Pulpa erfolgen, welche Entzündung und Absterben dieses äusserst empfindlichen Organs zur Folge haben könnte.

Indem man zwischen der Metallfüllung und dem Boden der Cavität eine geeignete Schutzdecke einfügt, verhindert man die nachtheilige Wirkung des Druckes und der Leitungsfähigkeit der Metalle. Guttapercha und Cemente haben sich als ganz vorzüglich für diese Zwecke bewährt, da sie ohne Druck auf die Pulpa auszuüben, eingeführt werden können und ihre äusserst geringe Leitungsfähigkeit der Pulpa sicheren Schutz gegen störende Temperatureinflüsse gewährt.

Vermuthet man in einer grösseren Cavität eine beinahe oder theilweise freiliegende Pulpa, so muss das Eröffnen der Cavität und die Excavation mit besonderer Vorsicht ausgeführt werden, damit man die Pulpa nicht verletze. Am besten bedient man sich in solchem Falle grösserer, löffelförmiger, gut geschärfter Excavatoren und schält mit Behutsamkeit die erweichten Zahnbeinschichten vom Höhleneingange beginnend, allmälig gegen den Boden der Höhle zuschreitend, heraus. Die letzten, die Pulpa bedeckenden schon von Caries erweichten Dentinlagen wird man, falls die Pulpa durch deren Entfernung freigelegt werden könnte, gut thun, unberührt zu lassen, da sie der Pulpa immerhin noch ein besserer Schutz sind, als künstliche Decken. Doch muss man die erweichten, in der Cavität verbleibenden Zahnbeinschichten mit einem Antisepticum gut desinficiren, um die Fäulnisskeime zu zerstören.

Wenn die Pulpa sehr naheliegt, darf das Antisepticum keine ätzende Wirkung ausüben. Reine Carbolsäure oder eine 1% Sublimatlösung eignen sich nur dann für diesen Zweck, wenn die Dentindecke über der Pulpa noch so dick ist, dass das Antisepticum nicht mit ihr in Berührung kommt. Meistens wird eine Lösung von Acid. carbol. 10,0, Alcohol 90,0 die gewünschte Zerstörung der Fäulnisskeime bewirken. Man tränkt ein kleines

Wattebäuschchen oder Schwammstückchen mit der Lösung und erwärmt es einige Zeit über einer Flamme, damit die niedrige Temperatur des Alcohols, welche der Pulpa, wenn auch nur kurzen, aber oft sehr heftigen Schmerz bereiten würde, etwas erhöht wird. Dieses legt man in die Höhle und lässt es 2—4 Minuten in derselben liegen, entfernt es dann, trocknet mit Schwamm oder Fliesspapierstückchen und leitet einen erwärmten Luftstrom gegen die Cavitätenwände. Bedient man sich der Guttapercha als Schutzdecke, so erwärmt man ein sehr dünnes Stückchen, der Grösse des Cavitätenbodens entsprechend, über der Spiritusflamme, taucht es dann in Chloroform, wodurch es sehr erweicht und adaptabel wird, und legt es vorsichtig auf die die Pulpa bedeckende Stelle. Nach wenigen Minuten ist die Guttapercha durch die Verdunstung des Chloroforms so weit erhärtet, dass man mit Vorsicht eine Cementfüllung, Amalgam oder Gold in die Cavität einführen kann.

Besser als Guttapercha eignet sich Cement zum Schutze der Pulpa, da dieses in ganz weichem Zustande ohne Druck auszuüben eingeführt werden kann, sich mit den Zahnwänden innig verbindet und nach dem Erhärten eine starke unnachgiebige Basis für jedes Füllungsmaterial bildet.

Ich bediene mich seit Jahren der sogenannten flüssigen Phosphatplombe von Poulson. Dieselbe kann so dünn wie Honig gemischt in die Cavität gebracht werden, wo sie nach wenigen Minuten genügend erhärtet, um den für eine Goldfüllung erforderlichen Druck auszuhalten. Doch auch andere Cementsorten eignen sich sehr gut für diesen Zweck, aber sie erfordern meistens eine viel längere Zeit zum Hartwerden, wenn man sie so weich mischt, dass sie ohne Anwendung von Druck auf die fast freiliegende Pulpa gebracht werden können. Ist die Cementmischung erstarrt, so betrachtet man die Unterlage als Zahnsubstanz und excavirt so weit, bis die Höhle die für das Haften der Füllung geeignete Gestalt erlangt. Besondere Aufmerksamkeit muss man den Höhlenrändern zuwenden, damit an diesen kein Cement haftet, welches nach beendeter Füllung der Cavität mit Gold, Zinngold oder Amalgam an der Oberfläche exponirt bleibt. Die Einwirkung der Mundflüssigkeiten würde solche Stellen bald der Caries zugänglich machen.

2. Wenn die gesunde Pulpa entweder durch vorgeschrittene Caries oder beim Exaviren freigelegt ist, muss gleichfalls eine Schutzdecke über der Pulpa angebracht werden, welche den Druck der Füllung von der Pulpa abhält. Die sofortige Ueberkappung der Pulpa darf nur dann ausgeführt werden, wenn diese sich in vollkommen gesundem Zustande befindet.

Als Erkennungsmerkmale für denselben dienen folgende Regeln:

Der erkrankte Zahn ist gegen Temperaturwechsel empfindlich, doch sind bisher noch keine Schmerzen ohne äussere Veranlassung, zu der auch der Druck in die Cavität eingedrungener Speisetheile gerechnet werden muss, empfunden worden. Sind dagegen schon andauernde Schmerzen, die sich in hämmernder, klopfender oder pulsirender Empfindung oder beständigem Schmerzgefühl äussern, aufgetreten, so kann man mit Sicherheit annehmen, dass die Pulpa bereits entzündet oder wenigstens stark irritirt ist. In diesem Falle ist eine andere Behandlung nothwendig, welche ich in einem späteren Abschnitte beschreiben werde.

Es ist eine grosse Anzahl verschiedener Methoden vorgeschlagen und in der Praxis ausgeführt worden, welche ausnahmslos darauf hinzielen, die Pulpa, dieses für die Ernährung des Zahnes so wichtige Organ, zu conserviren.

Die ersten Methoden bestanden in einer über die exponirte Stelle gelegten hohlen Metallkappe. Dieses Verfahren nannte man „Pulpaüberkappung“, eine Bezeichnung, welche noch heute für die Herstellung einer Schutzdecke für die Pulpa allgemein gebräuchlich ist.

Das für das Ueberkappen verwendete Material darf die Pulpa nicht reizen, ätzen oder gar zerstören: es muss ein möglichst schlechter Wärmeleiter sein: es muss ausreichende Härte besitzen, um der daraufruhenden Füllung als Basis dienen zu können.

Nachdem der zu behandelnde Zahn unter Gummiplatte isolirt ist, schält man mit grösseren löffelförmigen Excavatoren die erweichten Zahnbeinlagen behutsam heraus, ohne die Pulpa zu verletzen. Sollte dieses aber trotz grosser Vorsicht dennoch vorkommen und eine leichte oder stärkere Blutung der Pulpa auftreten, so muss diese erst gestillt werden, bevor man zum Ueberkappen der Pulpa schreitet. Man wäscht die Cavität alsdann mit einer 3%igen Carbollösung aus, wartet bis die Blutung steht und entfernt das in der Höhle etwa vorhandene Blutgerinsel, indem man mit lauem Wasser ausspritzt.

Von den Ueberkappungsmethoden seien folgende beschrieben:

Nach Witzel betupft man gesunde Pulpen, welche zufällig freigelegt und nicht tief verletzt wurden, am besten sofort mit Jodoform-Phenol-Aether und überzieht die exponirte Stelle mit Pulpalack (Jodoformcollodium oder einer Lösung von Schiessbaumwolle mit Phenol) dessen Aether man mit dem Luftbläser verdunstet. Auf die freiliegende, mit Jodoform und Lack überzogene Stelle klebt man nun ein ganz kleines dünnes Scheibchen Hill's Stopping, drückt auf die Guttaperchalage eventuell noch eine kleine schwach erwärmte Metallkapsel und legt auf diese die Füllung.

Baume empfiehlt zum Ueberkappen der freiliegenden gesunden Pulpa Chlorzinkcement, nachdem er vorher — um die durch die Berührung mit dem Chlorzink entstehenden Schmerzen zu verhüten, die exponirte Stelle mit Carbol betupft hat.

King bedeckt die Pulpa mit einer aus Zinkoxyd und Carbol gemischten weichen Pasta, über welche er eine Lage Chlorzinkcement legt. Nachdem diese erhärtet ist, füllt er den Rest der Cavität mit einem temporären Füllungsmaterial, welches später durch eine permanente Füllung ersetzt wird.

Jack betupft die Pulpa für einen Moment mit Carbol, und bedeckt sie dann mit einer concaven, aus dünnem Platinblech gefertigten Kappe, welche mit einer Mischung von Zinkoxyd und gleichen Theilen Carbol und Nelkenöl gefüllt ist. Fletcher empfiehlt eine von ihm fabricirte, in den zahnärztlichen Handlungen unter dem Namen „Fletchers artificial Dentin" käufliche Cementmasse (Pulver und Flüssigkeit) zum Bedecken freiliegender Pulpen.

Holländer bringt ein wenig Collodium oder Copal-Aether-Varnish, oder Fletcher's carbolisirtes Colophonium (Carbolized-Resin) auf die Pulpa und füllt nach Verdunstung des Aethers oder Cloroforms mit Chlorzinkcement, über welches er dann die gewünschte Metallfüllung legt. Andere bedienen sich als Schutzdecke für die Pulpa eines Stückchens Federpose, carbolisirten Korkes, eines Gold-, Blei- oder Zinnplättchens.

Scheff lenkte zuerst die Aufmerksamkeit auf die günstigen Wirkungen des Jodoform's zum Ueberkappen gesunder oder leicht gereizter Pulpen. Er erzielte so befriedigende Resultate, dass sein Verfahren bald verbreitete Nachahmung fand. Die von ihm empfohlene Pasta hat folgende Zusammensetzung:

Rp. Jodoform pulv. Caolin $\bar{\bar{aa}}$ 4,00. Acid. carbol. p. cryst. 0,50, tere c. Glycerin. qu. s. ut f. Past. spissior, adde ol. aeth. menth. pip. gtt. x.

Auch Skogsborg und Tanzer haben durch die Veröffentlichung ihrer Versuche und Erfolge — exponirte Pulpen mit einem Jodoformpräparat zu bedecken — zu weiteren Versuchen nach dieser Richtung hin wesentlich beigetragen.

Ich habe in langjähriger Praxis, nachdem ich die verschiedensten von hervorragenden Praktikern empfohlenen Methoden mit und auch ohne Erfolg angewendet, folgendes Verfahren als das zuverlässigste, eine exponirte gesunde Pulpe gesund zu conserviren, erprobt:

Wird die noch von einer dünnen Dentinlage bedeckte Pulpa durch Zufall beim Excaviren freigelegt, so wäscht man die Höhle mit $3^0/_0$iger Carbol-Spirituslösung aus, um das aus der verletzten Pulpa dringende Blut zu

beseitigen und um etwa eingedrungene septische Stoffe unschädlich zu machen. Dann befeuchtet man ein kleines Stückchen Cartonpapier, das etwas grösser ist als die exponirte Stelle, mit Carbol, trocknet dieses wieder mit einem sauberen Leinwandtuch ab, so dass das Papier nur von Carbol durchzogen ist und legt es auf die Pulpa. Dann füllt man etwa die Hälfte der Höhle mit sehr weich gemischtem Cement (Poulson's flüssige Phosphatplombe oder Fletchers artificial Dentin), darauf achtend, dass sich das Papierstückchen nicht aus seiner Lage verschiebt. Nachdem das Cement genügend erhärtet ist, kann man sofort eine Metallfüllung einführen.

Ist die Pulpa nicht beim Excaviren, sondern durch die vorgeschrittene Caries schon freigelegt, aber in völlig gesundem Zustande, so bediene ich mich des artificial Dentin von Fletcher, einer die Pulpa nicht reizenden Cementmasse. Der Eingang zur Höhle wird möglichst weit gemacht, um das Innere derselben in allen Theilen gut übersehen zu können. Nach Entfernung des zersetzten Zahnbeines, besonders an den Höhlenrändern, wird die Cavität mit Carbolspiritus ausgewaschen und gut getrocknet. Dann füllt man ein concaves Platinplättchen, das etwas grösser sein muss, als die exponirte Stelle, reichlich mit weich gemischtem artificial Dentin und legt es, ohne den geringsten Druck anzuwenden, auf die Pulpa.

Nach circa 10 Minuten ist die Cementmasse genügend erhärtet, so dass die Höhle mit Pyrozinkphosphat ausgefüllt werden kann. Erst nach mehreren Tagen oder Wochen, wenn sich keine Schmerzen, die auf Entzündung der Pulpa schliessen lassen, eingestellt haben, entferne ich etwa ein Drittel der temporären Füllung und führe Gold oder Amalgam ein.

Trotz der grössten Vorsicht kann die Pulpa unter der Ueberkappung zuweilen sofort, häufig erst nach Wochen, Monaten oder Jahren schmerzhaft werden. Oft liegt dann die Schuld an dem Druck, den die Ueberkappung auf die Pulpa ausübt, zuweilen aber ist die Ursache in dem allgemeinen Gesundheitszustande der Patienten zu suchen. Bei gesunden und kräftigen Personen stellt sich seltener Reizung der gesunden überkappten Pulpa ein, als bei scrophulösen, blutarmen oder durch Krankheit heruntergekommenen Personen, da es bei diesen nur eines geringen Anlasses bedarf, um ein so empfindliches Organ, wie die Zahnpulpa, in einen entzündlichen Zustand zu versetzen.

Zuerst werden derartig behandelte Zähne besonders gegen kalte Getränke eine mehr oder weniger grosse Empfindlichkeit zeigen, die sich aber meistens nach einigen Tagen, zuweilen erst nach Wochen ohne weitere Behandlung verliert. Bleibt sie indess bestehen, so versucht man

zunächst durch Touchiren (ein- bis zweimal täglich) des Zahnfleisches des schmerzhaften Zahnes mit Jod-Aconitlösung:

Tinct. Jodi, Tinct. Aconiti $\overline{aa}$

die Entzündung zu beseitigen.

Früher wandte man auch Blutentziehung (durch Anlegung von zwei Blutegeln an das Zahnfleisch) mit zuweilen gutem Erfolge an, doch wird diese Art der Behandlung wohl nur noch von einigen Zahnärzten der älteren Schule empfohlen.

Wird der Zahn auch gegen wärmere Getränke empfindlich, so kann man nur in vereinzelten Fällen auf Besserung hoffen, ohne die Füllung zu entfernen und die erkrankte Pulpa zu behandeln. Es ist alsdann gerathen, will man den Patienten nicht der Unannehmlichkeit aussetzen, durch die partiell oder vollständig entzündete Pulpa die heftigen Schmerzen zu ertragen, die Füllung vollständig zu entfernen und die Pulpa zu behandeln, wie im folgenden Abschnitte beschrieben.

3. Wenn die freiliegende oder noch mit einer Zahnbeinschicht bedeckte Pulpa partiell entzündet ist, sind die Aussichten auf ihre Erhaltung nach meiner Erfahrung nicht immer günstig.

Die gewöhnlichsten Symptome dieses Erkrankungsstadiums sind: Dumpfes, quälendes, zeitweise schwindendes Schmerzgefühl mit häufig auftretenden kurzen, reissenden und stechenden, Neuralgie-ähnlichen Schmerzen in der ganzen Gesichtshälfte. Der Zahn ist beim Anklopfen mit einem Instrumente unempfindlich. Temperaturwechsel, besonders kalte Getränke und das Eindringen von Speisen beim Kauen erzeugen empfindlichen Schmerz, dessen Heftigkeit sich wohl in wenigen Minuten verringert, aber ein dumpfes Schmerzgefühl zurücklässt, welches oft auf Stunden oder Tage vollständig schwindet.

Manche Zahnärzte, denen die Conservirungstheorie als das einzig richtige Prinzip erscheint, suchen unter allen Umständen selbst in weiter vorgeschrittenen Stadien der Entzündung die erkrankte Pulpa zu erhalten. Doch hat die Erfahrung gezeigt, dass dieses Bestreben nicht in allen Fällen von dauerndem Erfolg gekrönt wird.

Trotzdem ist es rathsam, wenigstens den Versuch zu machen, die Pulpa durch geeignete Behandlung von der Entzündung zu befreien, um sie dem Zahne zu erhalten, da die Pulpa selbst in vollständig ausgebildeten Zähnen noch wichtige Functionen ausübt.

Zur Behandlung einer freiliegenden irritirten Pulpa muss man sich zunächst einen möglichst bequemen Zugang und Ueberblick der Höhle durch reichliches Abtragen überhängender Zahnränder herstellen. Mit breiten löffelförmigen Excavatoren schält man, am Höhleneingange be-

ginnend, die zerstörte Dentinmasse mit grosser Vorsicht heraus, um die Pulpa nicht zu verletzen.

Allmälig schreitet man gegen den Boden der Höhle vor, mehr durch Schaben und oberflächliches Kratzen als durch Schneiden das zersetzte Zahnbein entfernend. Fürchtet man durch vollständige Beseitigung desselben die Pulpa in grösserem Umfange zu exponiren, so ist es besser eine dünne, wenn auch erweichte Dentinschicht zum Schutz der Pulpa in der Höhle zurückzulassen, doch muss die Caries an den Seitenwänden und besonders an den Eingangswänden sorgfältig beseitigt werden, um einer baldigen Wiederkehr derselben unter und neben der Füllung vorzubeugen. Es ist immer von Nutzen, oft sogar direkt geboten, den Zahn vom Beginn der Behandlung an unter Gummiplatte zu isoliren, um einerseits den Zutritt des Speichels zu verhüten, der die unbehinderte Uebersicht der Höhle beinträchtigt, andererseits um die erforderlichen Einlagen ohne Beimischung von Speichel appliciren zu können.

Mit einer fünfpercentigen spirituösen Carbollösung, welche man einige Minuten einwirken lässt, wäscht man die Höhle aus, indem man ein Wattebäuschchen mit derselben tränkt und über einer Flamme etwas erwärmt, damit die plötzlich einwirkende Kälte des Alcohols nicht schmerzhaft auf die Pulpa wirkt. Dann trocknet man die Höhle aus und legt ein kleines Wattekügelchen, welches mit reiner Carbolsäure leicht angefeuchtet (nicht getränkt) ist ein, bedeckt es mit einer Metallkappe und verschliesst die Höhle provisorisch mit Wachs oder Guttapercha.

Nach 2 bis 3 Tagen wird die Einlage der carbolisirten Watte wiederholt; ist nach weiteren 3 Tagen die Empfindlichkeit des Zahnes gegen Temperaturwechsel nicht gewichen, so ist eine nochmalige Erneuerung der Einlage erforderlich.

Die weitere Behandlung wird von vielen Zahnärzten verschieden ausgeführt. Die eine Methode besteht darin, dass man die ganze Höhle mit weich gemischtem Fletcher's artificial Dentin vorsichtig ausfüllt, Bedacht darauf nehmend, dass jeder Druck der Pulpa vermieden wird. Da aber dieses Material an der exponirten Fläche nicht sehr widerstandsfähig ist, muss nach zwei bis drei Wochen, falls die Pulpa bis dahin keinerlei Symptome einer Entzündung gezeigt hat, die obere Hälfte der Höhle mit einem härteren Material — Gold, Amalgam oder Cement, je nach dem vorliegenden Falle — ausgefüllt werden, indem man die untere Hälfte des artif. Dentin zum Schutz der Pulpa in der Höhle lässt.

Ein anderes Verfahren empfiehlt eine kleine hohle Metallkappe, welche etwa die Grösse des Cavitätenbodens hat, mit Rosenthal's Pulpine zu füllen und damit die Pulpa, bezw. die sie noch schützende Dentinschicht zu bedecken. Pulpine ist ein Präparat, welches aus einem

Fläschchen Nelkenöl und einem Fläschchen Zinkoxyd besteht. Man mischt auf einer Glasplatte einen Tropfen des Oeles mit dem Pulver zur Consistenz von Honig, füllt die concave Fläche der Metallkappe mit der Mischung und legt sie auf den Boden der Höhle, welche alsdann mit einer Cement- oder Amalgamfüllung geschlossen wird.

Einige Zahnärzte fügen dem Zinkchlorid 10 bis 20% Jodoformpulver bei, um einer Wiederholung der Pulpaentzündung möglichst sicher vorzubeugen: ein Verfahren, welches günstige Resultate erzielt hat.

Auch bedient man sich zum Bedecken der Pulpa Guttapercha in Chloroform gelöst, welche man ebenfalls in die concave Fläche einer kleinen Metallkappe füllt und auf den Boden der Höhle legt.

Alle diese Massnahmen haben den Zweck, die Pulpa sowohl gegen den Druck der Füllung, durch das Einfügen der Metallkappe, als auch gegen chemische Einflüsse durch das Bedecken mit einer nicht reizenden und nicht leitenden Substanz zu schützen.

4. Wenn die Pulpa vollständig freiliegend und total entzündet ist, verursacht sie dem Patienten heftige Schmerzen. Dieselben treten ohne irgend welche äussere Veranlassung auf, da die überfüllten Blutgefässe einen starken Druck auf das Nervennetz der Pulpa ausüben. Der Schmerz concentrirt sich nicht allein auf den erkrankten Zahn, sondern erstreckt sich über die ganze Kopfhälfte, verursacht häufig starke Ohrenschmerzen, — wenn die Pulpa eines unteren Molaren entzündet ist, — dagegen können sich Schmerzempfindungen in den Augen einstellen, wenn ein oberer Zahn der Krankheitssitz ist. Eindringende Speisen, Getränke, Zugluft, überhaupt der geringste äussere Reiz kann den Schmerz bis zur Unerträglichkeit steigern. Häufig erstrecken sich heftige neuralgische Schmerzen über das ganze Trigeminusgebiet, während in dem erkrankten Zahne selbst gar keine Empfindung wahrgenommen wird. Dadurch täuschen sich die Patienten oft über die Quelle ihrer Leiden und nehmen meistens an, dass die Ursachen ihrer Qual in neuralgischen, nervösen oder rheumatischen Affectionen zu suchen seien. Der erfahrene Zahnarzt wird jedoch durch sorgfältige Untersuchung den Schmerzerreger leicht feststellen können. Ist der Krankheitsprocess bis zu diesem Stadium vorgeschritten, so ist wenig Aussicht vorhanden, die Pulpa zu conserviren, weil diese trotz der sorgfältigsten Behandlung erfahrungsgemäss in den allermeisten Fällen unter der Ueberkappung bald abstirbt und dem Patienten erneuerte heftige Schmerzen durch die bald nachfolgende Periostitis entstehen. Es ist daher besser, den Versuch der Pulpaconservirung zu unterlassen, wenn die oben erwähnten Symptome bereits vorhanden sind. Man schreite alsdann zur Zerstörung der Pulpa.

Die Ernährung des Zahnes wird durch die Pulpa und durch das Periost bewirkt. Ist die erstere auch völlig abgestorben oder durch künstliche Zerstörung ihrer Vitalität beraubt, so ist das die Wurzel umschliessende Periost wohl im Stande, dem Zahne genügende Ernährung zuzuführen, so dass er trotz des Verlustes der Pulpa dem Patienten noch werthvolle Dienste zu leisten vermag. Pulpalose Zähne, besonders bei jugendlichen Individuen, verfallen aber schneller der Caries; neben der Füllung oder auch an anderer Stelle der Krone zeigt sich bald Entkalkung des Schmelzes, wo die Caries einen für ihre Thätigkeit geeigneten Angriffspunkt findet. Das Aussehen eines seiner Pulpa beraubten Zahnes ist meistens mehr oder weniger durch den Verlust der helleren, lebendigen Farbe sehr geschädigt. Er nimmt eine oft blaugraue Färbung an, welche besonders bei Vorderzähnen recht störend sein kann.

Doch trotz dieser Uebelstände können pulpalose Zähne noch jahrelang erhalten und für die Kauthätigkeit brauchbar gemacht werden, indem man die Pulpa zerstört und aus dem Zahne sowohl als auch aus den Wurzelcanälen entfernt und diese mit einer antiseptischen Masse ausfüllt.

Ein älteres Verfahren empfiehlt die Pulpa direct ohne vorherige Einwirkung eines schmerzstillenden Mittels mit einem Nervextractor zu exstirpiren. Ich halte diese Methode für so grausam, dass der humane Zahnarzt sich ihrer wohl nur in den dringendsten Fällen bedienen wird. Man hat empfohlen in die Höhle des erkrankten Zahnes ein mit 20 % Cocaïnlösung getränktes Wattebäuschchen zu legen und das Cocaïn 10 bis 15 Minuten auf die Pulpa einwirken zu lassen. Dasselbe soll eine so vollkommene Empfindungslosigkeit der Pulpa bewirken, dass sie ohne die geringsten Schmerzen entfernt werden kann. Ich habe trotz häufig wiederholter Versuche dieses günstige Resultat nicht erzielen können. Wenn auch in einigen Fällen die Pulpa wohl einen Theil ihrer Empfindlichkeit durch das Cocaïn einbüsste, so bleibt diese Operation selbst im günstigsten Falle so schmerzhaft, dass ich es, wenn irgend ausführbar, vorziehe, erst die Pulpa mit Arsenik zu zerstören, um sie dann fast schmerzlos exstirpiren zu können.

Die Applikation der Arsenpasta geschieht auf folgende Weise.

Man schafft sich durch Abtragen der überhängenden Schmelzränder oder einer Zahnwand bequemen Zugang zur Höhle. Der Zahn wird unter Gummiplatte isolirt, um das Operationsfeld völlig frei vom Speichelzufluss zu haben.

Mit löffelförmigen Excavatoren schält man die cariösen Dentinschichten heraus, ohne die Pulpa zu berühren. Ist die Oeffnung im Zahnbein, wo die Pulpa exponirt ist, sehr klein, so dass die aus ihrer

Kammer herausquellende Pulpa gewissermassen strangulirt ist, wodurch der Schmerz wesentlich erhöht wird, so vergrössert man mit raschem kräftigem Schnitt die Oeffnung, um einerseits der Pulpa mehr Raum zu ihrer Ausdehnung zu geben, andererseits um das Aetzmittel auf eine grössere Fläche einwirken zu lassen.

Mit einem carbolgetränkten Schwammstückchen wischt man alsdann die Höhle aus. Man imprägnirt sodann auf einer Glasplatte einige Wattefasern mit der Aetzpasta. Dieselbe besteht aus Acid. arsenicos. mit Carbol zu einem dünnflüssigen Brei gemischt. Die von manchen Zahnärzten gebrauchte Beimischung von Morphium aceticum, Cocaïn und Jodoform halte ich für wirkungslos und überflüssig. Zur Zerstörung einer Pulpa genügt ein ganz geringes Quantum Arsen, etwa von der Grösse eines halben Stecknadelkopfes.

Diese Wattefasern bringt man behutsam direkt auf die exponirte Pulpa und legt dann eine gebogene Cartonpapier- oder Metallkappe derart über die Watte, dass die Ränder der Kappe auf dem Dentin ruhen, damit jeder Druck auf die Pulpa vermieden wird. Zum Verschluss der Höhle bedient man sich einer Guttapercha- oder Cementfüllung.

Als sehr geeignet für eine derartige provisorische Füllung habe ich eine Mischung von drei Theilen rother amerikanischer Guttapercha, zwei Theilen weissen Wachses und einem Theil präparirter Kreide gefunden. Dieselbe wird durch leichtes Erwärmen über einer Spiritusflamme genügend erweicht, um sie, ohne Druck auszuüben, in die Cavität einführen zu können. Die leider noch vielfach geübte Methode, den Verschluss mit Watte, welche in Sandaraklösung getaucht ist, herzustellen, ist von entschiedenem Nachtheil, denn die Watte gestattet dem Speichel zur Aetzpasta durchzudringen und sie in ihrer Wirkung zu beeinträchtigen.

Der wieder austretende Speichel führt einen Theil des Arsens mit sich, welches — sobald es mit dem Zahnfleisch in Berührung kommt — dieses durch Aetzen entzündet, wie man es so häufig an den Zahnfleischrändern der seitlichen Cavitäten zu beobachten Gelegenheit hat. Ueberhaupt muss die Applikation der Aetzpasta mit grösster Sorgfalt ausgeführt werden. Besonders ist darauf zu achten, dass jeder Druck von der Pulpa fern gehalten wird, denn dieser würde dem Patienten heftige, oft fast unerträgliche Schmerzen bereiten. Die Pulpa quillt durch die Einwirkung des Arsens auf. Findet sie nun an den Rändern der durch die Caries perforirten Oeffnung Widerstand, so entsteht naturgemäss durch den Druck ein Reiz auf die sehr empfindliche Pulpa, der sich zu ausserordentlich grossem Schmerze steigern kann. Wie bereits erwähnt, muss man in solchem Falle vor Einlage der Aetzpasta einen Theil der noch vorhan-

denen Dentineinlagen abtragen, um der Pulpa einen möglichst weiten Spielraum für ihre Ausdehnung zu gewähren.

Nicht in allen Fällen ist es möglich, diese Manipulationen vollkommen correct auszuführen, so z. B. wenn sich die Cavität an den schwer zugänglichen Proximalflächen der Mahlzähne befindet. Häufig stellen sich dann entweder gleich nach der Einlage oder ein bis zwei Stunden später mehr oder weniger heftige Schmerzen ein, welche oft ein bis drei Stunden anhalten. Die Arseneinlage lässt man 18 bis 24 Stunden auf die erkrankte Pulpa einwirken, welche dann an der Oberfläche durch Zerstörung ihrer Vitalität vollständig empfindungslos geworden ist.

Die weitere Behandlung erfordert die möglichst vollständige Entfernung der Pulpa aus der Pulpakammer und aus den Wurzelcanälen. Um diese Operation schmerzlos auszuführen, nimmt man den provisorischen Verschluss, die Metallkappe und die mit Arsenikpasta imprägnirte Watte aus der Cavität und verschliesst diese wieder mit Wachsguttapercha.

Nach zwei bis drei Tagen kann man dann die nun bis zur Wurzelspitze abgestorbene Pulpa aus dem Zahne ohne nennenswerthe Empfindung entfernen. Man eröffnet die Pulpakammer vermittelst Excavator und Bohrer, nachdem man sich eine freie Uebersicht der Höhle und einen möglichst geraden Zugang zu den Wurzelcanälen durch Abtragen der Höhlenränder geschaffen hat.

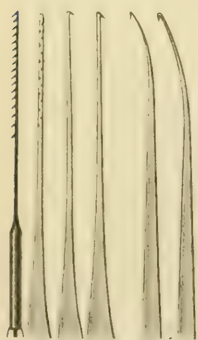


Fig. 145.
Nervextractoren zur Exstirpation zerstörter Pulpen.

Die Exstirpation der Pulpa aus den Wurzelcanälen geschieht vermittelst Nervextractoren, feiner an der Spitze mit einem oder an einer Seite mit mehreren Widerhaken versehenen Instrumenten (Fig. 145).

Man führt einen Nervextractor zwischen Pulpa und Canalwand bis zur Wurzelspitze hinauf, die Haken gegen die Canalwand gerichtet. Indem man zwischen Zeigefinger und Daumen das Heft des Extractors einmal langsam dreht, zieht man denselben vorsichtig zurück. Die Widerhaken erfassen die Pulpa, so dass sie meistens vollständig mit herauskommt. Zuweilen bleibt jedoch noch ein Pulparest zurück, den man alsdann durch wiederholtes Einführen des Nervextractors zu entfernen trachten muss.

Nicht immer ist man im Stande, aus allen Wurzeln die Pulpa zu entfernen. Hierher gehören vornehmlich die Buccalwurzeln der oberen Molaren, die Wurzeln der ersten oberen Bicuspidaten und die mesialen Wurzeln der unteren Molaren. Auch bei älteren Personen, deren Wurzelcanäle durch Ossificirung sehr verengt sind, ferner aus solchen Wurzeln,

welche äusserlich nicht wahrnehmbare Krümmungen haben, ist die vollständige Beseitigung der Pulpa sehr erschwert, oft unmöglich.

Nachdem man sich bemüht hat, die Pulpareste so gründlich als irgend möglich zu entfernen und nachdem die dadurch entstandene Blutung aufgehört hat, isolirt man den Zahn unter Gummiplatte. Dann wäscht man die Pulpakammer und Wurzelcanäle gut mit einem kräftigen Antisepticum aus, um die noch etwa zurückgebliebenen Pulpastücke vor Fäulniss zu schützen. Es wurden zu diesem Zwecke viele Mittel empfohlen, von denen mir concentrirte Carbolsäure in langjähriger Praxis stets die zuverlässigsten Dienste geleistet hat. Eine mit Watte umwickelte Nervnadel wird in Carbol getaucht und mehrere Male in den Wurzelcanal eingeführt.

Witzel bedient sich einer starken Sublimatlösung, deren keimzerstörende Wirkung wohl sicher erprobt ist, welche aber den grossen Nachtheil hat, dass die mit ihr behandelten Zähne nach einiger Zeit eine grünlichgraue Färbung annehmen, wodurch ihre Anwendung bei Vorderzähnen ganz ausgeschlossen werden muss.

Baume empfiehlt nach 24stündiger Einwirkung des Arsens nur die zerstörten Pulpatheile aus der Pulpakammer zu entfernen und auf die Wurzelpulpen Borax zu appliciren. Die Höhle schliesst er sofort mit einer Füllung. Baume geht von der Ansicht aus, dass die Pulpareste durch Borax antiseptisch gemacht werden, wodurch dem späteren Absterben derselben vorgebeugt wird. Ueber den Werth dieses neuen Verfahrens fehlt uns bis jetzt, trotzdem schon einige günstige Berichte veröffentlicht sind, die genügende Erfahrung.

Eucalyptus, Nelken-, Zimmt- und Pfefferminzöl, Creolin, Carbol, Tannin, Chinolin (Scheff) und andere Mittel sind für die antiseptische Behandlung pulpaloser Zähne empfohlen worden; doch da sich gegen Carbol, welches ja als zuverlässiges Antisepticum hinlänglich bekannt ist, nichts einwenden lässt, dasselbe auch von allen Zahnärzten, welche es häufiger gebrauchen, als sehr geeignet für unsere Zwecke empfohlen wird, erscheint es überflüssig, noch neue Mittel in Anwendung zu bringen, deren Wirkung in der Praxis noch nicht genügend erprobt ist und von denen man im günstigsten Falle nicht mehr erwartet, als von dem altbewährten Carbol.

Die ihrer Pulpa beraubten Wurzelcanäle müssen, um einer späteren Ansammlung von Secreten, welche durch das Foramen apicale in die Canäle gelangen können, vorzubeugen, möglichst vollständig ausgefüllt werden. Manche Zahnärzte führen, um der gründlichsten Desinfection der Wurzelcanäle ganz sicher zu sein, während 3 bis 8 Tagen täglich einen carbolisirten Wattefaden in die Canäle ein und verschliessen erst dann die Cavität mit der geeigneten Füllung. Ich halte dieses Verfahren

nicht allein für zwecklos, sondern geradezu für geeignet, septischen Stoffen während so langer Behandlung Gelegenheit zu geben, in die Wurzelcanäle einzudringen. Habe ich eine mit Arsenik zerstörte Pulpa exstirpirt, so trockne ich die Wurzelcanäle, desinficire sie mit reiner Carbolsäure und fülle sofort. Ein Misserfolg dieser Behandlungsweise ist so äusserst selten, dass er gar nicht in Betracht kommen kann.

Die Amerikaner erweiterten früher die Wurzelcanäle mit biegsamen Bohrern so weit bis zur Wurzelspitze, dass man den ganzen Canal bequem mit Gold- oder Zinnfolie ausfüllen konnte. Diese Methode wird auch heute noch von manchen älteren Zahnärzten mit Erfolg geübt. Wenn man aber die Umständlichkeit und Unsicherheit dieses Verfahrens in Betracht zieht, wenn man sich ferner vergegenwärtigt, dass bei gekrümmter Wurzel das correcte Ausbohren des Canals bis zur Wurzelspitze trotz der von Gates, Palmer, Talbot u. A. construirten sehr praktischen Nervcanalbohrern absolut unmöglich ist, dass ein solch' zarter Bohrer leicht im Canal abbrechen kann und dass die seitliche Durchbohrung einer Wurzelwand zu den häufigen Vorkommnissen zählt, so wird man das sichere, besonders von deutschen Zahnärzten empfohlene und seit Jahren als zuverlässig erprobte Ausfüllen der Canäle mit plastischen antiseptischen Stoffen ohne vorheriges Ausbohren in jedem Falle vorziehen.

Aus der fast endlosen Reihe der verschiedenen Methoden pulpalose Wurzelcanäle zu füllen, sind folgende zu erwähnen:

Nachdem die Pulpareste aus den Wurzelcanälen gründlichst entfernt und letztere mit Carbolsäure gut desinficirt sind, füllt man die Canäle mit in Chloroform aufgelöster Guttapercha, indem man einige Wattefasern in die Lösung taucht und mit einer feinen Sonde so weit als möglich in den Canal einführt.

Auf gleiche Weise wird auch Chlorzinkcement verwendet. Ein Wattefädchen wird mit einer sehr dünnflüssigen Mischung dieses Füllungsmateriales getränkt und mit einer Sonde, Nervcanalstopfer genannt, bis zur Wurzelspitze gedrängt. Der Eingang des Canals wird mit Guttapercha geschlossen.

Ich bediene mich seit einer Reihe von Jahren zum Ausfüllen der Wurzelcanäle:

Zinc. oxydat.	7,0
Jodoform	3,0

Von diesem Pulver mische ich auf einer Glasplatte ein kleines Quantum mit einem Tropfen Carbol zu einem flüssigen Brei, in den ich eine watteumwickelte Nervnadel tauche. Diese führe ich einige Male den Wurzelcanal hinauf und schiebe dann ein kleines Stückchen erwärmter

Guttapercha nach. Die an den Canalwänden haftende Paste wirkt als bleibendes Desinficiens und verhütet die Fäulniss der noch möglicher Weise im Canal vorhandenen Pulpareste, indem sie diese vollständig einhüllt; die Guttapercha verschliesst das Wurzelforamen.

Man kann einen derartig behandelten Zahn sofort füllen, ohne irgend welche periostitischen Erscheinungen zu befürchten. Ich fülle meistens die Kronencavität zunächst mit Cement, um den Zahnwänden eine festere Stütze zu geben. Beabsichtigt man eine Amalgam- oder Goldfüllung einzulegen, so entfernt man etwa ein Drittel der Cementunterlage und bringt in dieser die erforderlichen Unterschnitte und Haftstellen zur Befestigung der Metallfüllung an.

5. Wenn die Pulpa vereitert, verjaucht oder gangränös geworden ist, so erfordert die Behandlung der Wurzelcanäle, falls sich am Zahnfleisch des betreffenden Zahnes keine Fistelöffnung befindet, besondere Vorsicht, damit keine Reizung des Periostes mit nachfolgender Periostitis hervorgerufen wird.

Da durch das Absterben der Pulpa diese völlig empfindungslos geworden ist, so kann man das Innere der cariösen Höhle mit Excavatoren und Bohrern von allen Fäulnissstoffen und zersetztem Dentin befreien, ohne dem Patienten den geringsten Schmerz zuzufügen. Man schneidet so viel von der Krone fort, bis man einen bequemen, möglichst geraden Zugang zu den Wurzelcanälen gewonnen hat. Dann öffnet man die Pulpakammer und reinigt mit passenden Excavatoren die Eingänge der Wurzelcanäle. Die Beseitigung der zerfallenen Pulpa aus den Canälen muss mit grosser Vorsicht ausgeführt werden, damit keine septischen Stoffe durch das Foramen apicale in die Alveole gelangen, welche sofort Anlass zu den heftigsten Entzündungen geben würden. Man führt einen in Carbol getauchten Nervextractor bis zur halben Höhe des Canales hinauf und entfernt die in diesem Theile befindlichen Fäulnisstoffe. Dann wäscht man die Höhle gut mit Carbol aus und legt in den gereinigten Theil des Wurzelcanals einen mit Carbol getränkten Wattefaden ein; die Höhle wird mit einer provisorischen Guttaperchafüllung geschlossen. Nach ein bis zwei Tagen wird der Höhlenverschluss und der carbolisirte Wattefaden beseitigt und die Reinigung des nach der Wurzelspitze zu gelegenen Canaltheiles vermittelst eines in Carbol getauchten Nervextractors vorgenommen, stets vorsichtig darauf achtend, dass der septische Inhalt der Wurzelcanäle nicht durch die Wurzelspitze gepresst wird. Die Canäle, soweit sie zugänglich sind, werden dann mit einem watteumwickelten in Carbol getauchten Nervextractor gut desinficirt, um jede Spur von Fäulnisserregern unschädlich zu machen. Man füllt wieder die Canäle mit carbolisirten Wattefäden aus und verschliesst die Höhle mit Gutta-

percha. Stellt sich nach 2—3 Tagen kein Schmerz, keine periostitischen Erscheinungen ein, so trocknet man die Wurzelcanäle sehr sorgfältig mit Baumwolle und heisser Luft und füllt sie mit Guttapercha, Chlorzinkcement oder einer aus Zinkoxyd, Jodoform und Carbol gemischten Paste wie im vorigen Capitel beschrieben ist; die Kronencavität kann sofort mit einem geeigneten Füllungsmaterial geschlossen werden.

Trotz der grössten Vorsicht kann es vorkommen, dass schon nach der ersten oder zweiten Reinigung der Wurzelcanäle Periostitis auftritt. Die sofortige Entfernung der provisorischen Wurzelfüllung ist geboten, damit die in den Canälen sich entwickelnden Gase durch die Kronencavität entweichen können. Kräftige Incisionen in das Zahnfleisch in der Gegend der Wurzelspitze, einen Theil der Alveole durchdringend, tägliche Pinselungen des Zahnfleisches mit Tinct. Jodi Tinct. Aconiti aa unterstützen die Heilung des periostalen Reizes wesentlich. Ist dieser gewichen, so kann man das Ausfüllen der Wurzelcanäle in oben beschriebener Weise wieder ausführen. Stellt sich innerhalb einer Woche kein schmerzhaftes Symptom, keine Anschwellung u. s. w. ein, so entfernt man den Baumwollfaden und füllt den Wurzelcanal mit einem der obengenannten Materialien. Die Kronencavität schliesst man der Vorsicht wegen mit einem temporären Material, Guttapercha oder Cement, das, wenn sich nach einigen Monaten gar keine Schmerzen gezeigt haben, durch Amalgam oder Gold ersetzt werden kann.

Häufig findet man die Pulpa eines Zahnes vollständig eingetrocknet, mumificirt. Der Zahn ist absolut empfindungslos, das Periost vollständig gesund, die Wurzelcanäle trocken und geruchlos.

Der unerfahrene Praktiker wird sich durch diese scheinbar günstigen Symptome oft verleiten lassen, die Reinigung der Wurzelcanäle vorzunehmen und deren sofortige Füllung auszuführen. Doch schon am nächsten Tage zeigt sich häufig Entzündung der Wurzelhaut, Anschwellung und heftige Schmerzen.

Zähne, deren Pulpa eingetrocknet ist, erfordern ebenso sorgfältige, mehrere Tage in Anspruch nehmende desinficirende Behandlung, als wenn eine eiterige, verjauchte, gangränöse Pulpa im Wurzelcanale vorhanden wäre.

Nachdem der Zugang zu den Wurzelcanälen möglichst freigelegt ist, reinigt man dieselben unter antiseptischen Cautelen mit Nervextractoren, zerstört die Fäulnisskeime mit Carbol, führt einen carbolisirten Wattefaden in den Wurzelcanal ein und wiederholt diese Behandlung im Laufe einer Woche 2- bis 3mal. Erst dann kann man die permanente Wurzelfüllung vornehmen, ohne nachfolgende Periostitis befürchten zu müssen.

Zähne, deren Pulpa ihre Vitalität verloren haben, sind zuweilen mit Zahnfleischfisteln behaftet, deren Ausgang sich meistens in der Nähe der Wurzelspitze des betreffenden Zahnes befindet. Die Prognose der Behandlung derartiger Zähne ist eine sehr günstige, weil die Gefahr periostitischer Erscheinungen nach dem Füllen der Wurzelcanäle und Kronencavität eine sehr geringe ist.

Man entfernt aus den Wurzelcanälen sorgfältig jede Spur von zerfallenen Pulparesten und Fäulnissstoffen, desinficirt die Canäle bis zur Wurzelspitze, indem man einen mit Watte umwickelten, in Carbol getauchten Nervextractor mehreremale in den Canal einführt, bis man an dem Ausgange der Zahnfleischfistel das Austreten eines Tropfen Carbol bemerkt, wodurch man den Beweis erhält, dass der Wurzelcanal und der Fistelgang vollständig von Carbol durchspült ist. Man füllt alsdann den Wurzelcanal sofort mit Guttapercha, Chlorzinkcement oder der Zinkoxyd-Jodoform-Carbolpasta und verschliesst die Kronencavität mit einer permanenten Füllung. Durch die Zahnfleischfistel finden die möglicherweise durch das Wurzelforamen gedrängten septischen Stoffe, welche bei Nichtvorhandensein der Fistel sicher heftigen periostalen Reiz hervorrufen würden, ungehinderten Austritt.

Behandlung der Zähne mit acuter Wurzelhautentzündung.

Wenn das Periost eines Zahnes, dessen Pulpa abgestorben ist, von acuter Periostitis befallen ist, so richtet sich die Behandlung des Zahnes nach dem Grade der Entzündung, doch ist das Verfahren im Grossen und Ganzen dasselbe, welches bei vereiterter oder gangränös zerfallener Pulpa zur Anwendung kommt, da die Entzündung der Wurzelhaut meistens durch diese oder durch Eindringen von Fremdkörpern in die Alveole hervorgerufen ist.

Zunächst ist die gründliche Reinigung und Desinfection des Wurzelcanales auszuführen. Ist die Entzündung und der durch sie entstandene Schmerz nur gering, so genügt es nach provisorischer Füllung des Canales mit carbolisirten Wattefäden und Abschluss der Höhle mit Guttaperchawachs, das Zahnfleisch und die Umgebung des erkrankten Zahnes mit Jod-Aconitlösung zu touchiren. Der Schmerz pflegt bald zu schwinden, so dass nach zwei- bis dreimal wiederholter Desinfection des Wurzelcanales dieser permanent gefüllt und die Kronencavität mit einer dauerhaften Füllung versehen werden kann.

Ist dagegen schon stärkere Anschwellung des Zahnfleisches, heftiger pulsirender Schmerz und Lockerung der Wurzel in der Alveolenzelle vorhanden, so muss man mit grösster Vorsicht vorgehen, um eine Steigerung

dieses für den Patienten recht qualvollen Zustandes zu vermeiden. Leider werden eine grosse Anzahl von Zähnen in diesem Erkrankungsstadium extrahirt, welche durch geeignete Behandlung sicher geheilt werden und dem Patienten noch jahrelang werthvolle Dienste leisten könnten.

Oft will der Patient die Schmerzen nicht länger ertragen, häufig aber wagt der Zahnarzt aus Furcht vor Misserfolg die Behandlung nicht zu unternehmen und greift desshalb zur Zange.

Wenn man auch in einzelnen Fällen, wo es sich um einen Backenzahn handelt, diese Gründe als Entschuldigung für die Extraction gelten lassen muss, so ist die Entfernung eines Vorderzahnes, besonders wenn Patient noch keine künstliche Platte trägt, als Vandalismus zu bezeichnen, dessen sich der wissenschaftlich gebildete Zahnarzt niemals schuldig machen sollte. Misserfolge kommen bei gründlicher Behandlung mehrwurzeliger Zähne höchst selten, bei einwurzeligen Zähnen fast niemals vor. Und selbst ein einzelner Misserfolg darf nicht Anlass geben zur principiellen Extraction derartig erkrankter Zähne.

Zunächst beseitigt man vorsichtig alle Speisereste aus der Kronencavität und sucht mit einem sehr feinen in Carbol getränkten Nervextractor die Wurzelcanäle frei zu machen, damit etwa in dem Alveolenfache vorhandener Eiter und Gase ausströmen können.

In das Zahnfleisch, an der Stelle, wo man die Wurzelspitze vermuthet, macht man mittelst Bistouri einen kräftigen Einstich, soweit als möglich in die Alveole dringend. Ist Eiter gebildet, so wird er durch den Einschnitt abfliessen können, ist jener aber noch nicht vorhanden, so wird die Blutentziehung die Schmerzen wesentlich lindern, da sie die Blutgefässe entlastet und den Druck auf das Nervennetz aufhebt.

Die Wurzelcanäle dürfen vorläufig nicht gefüllt werden, sondern man legt in die Kronencavität einen losen Watteverschluss, der wohl das Eindringen von Speisen verhütet, aber zugleich den Abfluss von Eiter und das Ausströmen von Gasen aus den Wurzelcanälen gestattet. Jod-Aconitpinselungen (einmal täglich) unterstützen meistens die Behandlung.

Bald nach der Behandlung pflegt der heftige Schmerz nachzulassen und man kann nach einem oder zwei Tagen mit dem Reinigen und Desinficiren der Wurzelcanäle fortfahren. Wie früher beschrieben, werden nun die Canäle mit carbolisirten Wattefäden ausgefüllt und in zwei- bis dreitägigen Intervallen erneuert, bis die Entzündung der Wurzel vollständig gewichen ist. Die Behandlung bis zum definitiven Füllen des Zahnes erfordert gewöhnlich sechs bis zehn Tage.

C u n n i n g h a m befürwortet die sofortige permanente Füllung aller Wurzelcanäle, selbst derer, die mit verjauchter, gangränös zerfallener

Pulpa angefüllt sind ohne Vorhandensein einer Zahnfleischfistel. Er führt zur Empfehlung seines Verfahrens eine Anzahl von ihm behandelter und günstig verlaufener Fälle an.

Auf Grund einer langjährigen Erfahrung bin ich zu der Ueberzeugung gelangt, dass man die Wurzelcanäle aller jener Zähne, in denen man die Pulpa mit Arsenik zerstört hat, nachdem die Pulpa vollständig entfernt ist und die Canäle gründlich mit Carbol desinficirt sind, ebenso alle Wurzelcanäle jener Zähne, welche mit einer Zahnfleischfistel behaftet sind, nach gewissenhafter Desinfection sofort füllen kann, ohne dass sich schmerzhafter Reiz des Periostes zeigt. Dagegen ist die langsame, mehrere Tage dauernde, sorgfältige Reinigung und Behandlung derjenigen Zähne, welche in ihren Wurzeln verjauchte oder mumificirte Pulpen ohne Zahnfleischfistel haben, besonders wenn die Wurzelhaut Zeichen von Entzündung zeigt, entschieden anzurathen, will man die Möglichkeit heftiger Schmerzen, Anschwellung u. s. w. infolge bald auftretender Periostitis umgehen.

Wenn man auch in manchen Fällen durch besondere Umstände gezwungen ist, die sofortige Füllung des Zahnes ohne Rücksicht auf die vorliegenden Wurzelverhältnisse auszuführen, so kann, selbst wenn der Verlauf ein günstiger ist, der vereinzelte Fall nicht als Regel für alle Fälle dienen, sondern darf nur als Ausnahme angesehen werden. Ebensowenig als es möglich ist, in allen Fällen aus den Wurzelcanälen zerstörte, vereiterte oder gangränös zerfallene Pulpareste zu entfernen, ist man im Stande, alle Wurzelcanäle bis zur Spitze auszufüllen, weil sie häufig so eng sind, dass sie selbst für die feinsten Sonden unzugänglich sind. Hierher gehören vorzugsweise die medianen Wurzeln der unteren Molaren, die buccalen Wurzeln der oberen Mahlzähne und die getheilten Wurzeln oberer Bicuspidaten. Wenn mir auch zuweilen von einzelnen Collegen versichert wurde, dass sie stets alle Wurzelcanäle ohne Ausnahme reinigen und bis zum Foramen füllen können, so habe ich diese Angaben immer auf Rechnung der Selbsttäuschung gestellt, da ja, wie bekannt, der anatomische Bau einzelner Zähne die Erreichung dieses idealen Zieles von selbst verhindert.

Es bleibt in derartigen Fällen, wo man trotz der grössten Geduld den Wurzelcanal in seiner ganzen Ausdehnung nicht vollständig zu reinigen und zu füllen vermag, nichts anderes übrig, als die Reinigung und Desinfection der Canäle mit Carbol so weit als irgend möglich auszuführen, alsdann ein Quantum Zinkoxyd-Jodoform-Carbolpasta in die Pulpa zu legen und ein grösseres erweichtes Guttaperchastück mit kugelköpfigen Instrumenten kräftig gegen die Richtung der Wurzelcanäle zu pressen. Die weiche Guttapercha dringt in die feinsten Canäle ein, die antiseptische Pasta vor sich herschiebend, so dass der nach der Spitze zu gelegene Canal-

theil mit dem wirksamen Antisepticum, der Rest der Wurzel mit Guttapercha gefüllt ist. Ich kann auf Grund einer langjährigen, sehr ausgedehnten Erfahrung in der Wurzelbehandlung versichern, dass dieses Verfahren — vorausgesetzt, dass es gründlich und gewissenhaft ausgeführt wird — nur in den allerseltensten Fällen Misserfolge zulässt.

Trepanation.

Zuweilen stirbt die Pulpa, welche sich bei Einführung der Füllung in ganz normalem Zustande befand und von einer mehr oder weniger starken, gesunden Dentinschicht bedeckt war, ohne wahrnehmbare äussere Veranlassung nach Monaten, oft erst nach einer Reihe von Jahren im Zahne ab. Zunächst zeigt der Zahn Empfindlichkeit gegen kalte Getränke und beim Einathmen der Luft durch den Mund. Bald verursacht auch Wärme eine schmerzhafte Empfindung bei der Einführung warmer Getränke und Speisen in den Mund. Es tritt alsdann heftigeres Schmerzgefühl bei der Berührung des Zahnes auf, Anschwellung in der Gegend der Wurzelspitze und Lockersein des Zahnes. Diese Anzeichen deuten auf das Absterben der Pulpa und Entzündung des Periostes. In solchen Fällen sind äusserlich anwendbare Mittel, wie Jodpinselungen, Blutentziehung, feuchte warme Breiumschläge etc., völlig nutzlos. Die abgestorbene Pulpa muss aus dem Wurzelcanale entfernt werden, dieser gründlich von Fäulnissstoffen befreit und in seiner ganzen Ausdehnung sorgfältig desinficirt und gefüllt werden. Der natürlichste Weg, um zur Pulpa zu gelangen, ist die Entfernung der Füllung und Eröffnung der Pulpakammer. Doch ist dieses Verfahren nicht immer empfehlenswerth, da man häufig das Herausnehmen einer tadellosen grösseren Goldfüllung zu umgehen sucht, und der Weg durch die gefüllte Cavität nicht immer in gerader Richtung zu den Wurzelcanälen führt.

Man wird es daher in vielen Fällen vorziehen, einen Canal, der gleichsam die gerade Fortsetzung des Pulpacanales bildet, in den gesunden Zahntheil zu bohren, um in directer Richtung bis zur Wurzelspitze gelangen zu können. Dieses Verfahren nennt man T r e p a n a t i o n.

Zum Durchbohren oder Trepaniren eines Zahnes bedient man sich am besten eines speerförmigen, scharfen Bohrers, der sehr schnell durch die Zahnsubstanz dringt.

An den sechs oberen Vorderzähnen durchbohrt man den Zahn von der palatinalen Fläche aus in der Richtung der Längsaxe desselben, obere Bicuspidaten und Molaren eröffnet man vom Centrum der Masticationsfläche.

In die unteren Schneide- und Eckzähne bohrt man von der approximalen oder lingualen Fläche aus einen schräg nach der Pulpakammer zu gerichteten Canal, während die Wurzelcanäle der unteren Bicuspidaten und Mahlzähne am besten von dem medianen Rande der Masticationsfläche aus zugänglich gemacht werden können. Sobald der Bohrer in die Pulpakammer gedrungen ist, quillt gewöhnlich durch das Bohrloch ein Tropfen höchst übelriechenden Eiters, der nach Entfernung des Bohrers, bei Druck mit dem Finger gegen das Zahnfleisch in der Wurzelgegend mehr oder weniger reichlich, aus dem künstlichen Canal heraustritt. Der Patient empfindet durch die Entleerung sofortige Erleichterung und Verminderung des Schmerzes. Bei mehrwurzeligen Zähnen muss der künstlich hergestellte Canal bis zur Pulpakammer so weit vergrössert werden, dass man einen bequemen Zugang zu allen Wurzelcanälen erlangt.

Mit einem in Carbol getauchten Nervextractor entfernt man alsdann so gründlich als möglich die abgestorbene Pulpa, welche gewöhnlich als verjauchter, dunkelgrau gefärbter, penetrant riechender Körper an den Haken des Nervextractors hängen bleibt. Oft ist die Pulpa vollständig zerfallen, so dass es nicht möglich ist, sie in einem Stück zu entfernen. Mit in Carbol desinficirten Nervextractoren muss man die Wurzelcanäle sorgsam reinigen. Diese werden dann mit warmem Wasser ausgespritzt, mit watteumwickelten Nervextractoren getrocknet, durch Carbol desinficirt und mit einem in Carbol getauchten Wattefaden lose gefüllt. Der Eingang zum Bohrcanal wird mit einem losen Wattebäuschchen geschlossen. Nach 24 bis 48 Stunden muss der carbolisirte Wattefaden entfernt und durch einen anderen ersetzt werden, worauf das Bohrloch mit Guttapercha geschlossen wird. Diese Behandlung wiederholt man während drei bis acht Tagen, bis sich jede Spur von Secret im Wurzelcanal verloren hat. Erst dann darf man denselben, wie vorher beschrieben, mit Jodoformcement und Guttapercha ausfüllen und den Bohrcanal mit einem permanenten Füllungsmaterial schliessen.

Während der Reinigung und Desinfection der Wurzelcanäle sollte der behandelte Zahn stets durch Gummiplatte isolirt werden. Auch bevor die Entfernung und Erneuerung der carbolisirten Wattafäden vorgenommen wird, ebenso während der Anfertigung der permanenten Wurzelfüllung sollte man deren Anwendung nie unterlassen, damit die Weichtheile des Mundes gegen die ätzende Wirkung der Carbolsäure geschützt werden und damit das Eindringen septischer Stoffe in die Wurzelkanäle verhütet werde.

Literatur.

Allgemeine: Holländer. Das Füllen der Zähne. Leipzig 1885. — Baume. Lehrbuch der Zahnheilkunde. Leipzig 1885. — v. Langsdorff. Das Füllen der Zähne. Vierteljahrsschrift f. Zahnheilkunde 1873. — Scheff. Lehrbuch der Zahnheilkunde. Wien 1880 und 1884. — Holländer. Beitrag zur Zahnheilkunde Leipzig 1881. — Coleman. Lehrbuch der zahnärztlichen Chirurgie und Pathologie (Uebersetzung aus dem Englischen). 1883. — Crouse. Methoden und Materialien zur Erhaltung der Zähne (Uebersetzung aus dem Englischen: Ohio State Journal of Dental Science). Correspondenzblatt für Zahnärzte. 1883. — Quinby. Zahnärztliche Praxis. Deutsche Bearbeitung von Holländer. Leipzig 1884. — Sewill. Behandlung der Caries. Correspondenzblatt für Zahnärzte 1884. (Uebersetzung aus: The Students guide to Dental Anatomie and surgery. London.) — Thompson. Filling teeth and filling materials. Dental Cosmos. 1886. — Warnekros. Das Füllen der Zähne bei intacter Pulpa. Berlin 1888 — Litch. The american system of Dentistry. Philadelphia 1887. — Brandt. Lehrbuch der Zahnheilkunde. Berlin 1890.

---

1. Wheeler. Use of the file. Dental Cosmos 1873.

2. Bonwill. Verhütung der Caries durch Separation. Correspondenzblatt für Zahnärzte 1880. (Uebersetzung aus dem Dental Cosmos.)

3. Arthur. Trennung der Zähne zur Vorbeugung der Caries. Correspondenzblatt für Zahnärzte 1880.

4. Webb. Superficial caries; V-shaped spaces and restoration of contour. Dental Cosmos 1874.

5. Bogue. Füllungsmaterialien und Methoden. Correspondenzblatt für Zahnärzte 1888.

6. Truman. Preparation of teeth and cavities for filling. Dental Cosmos 1875.

7. Palmer. The preparation of teeth for filling. Dental Cosmos 1875.

8. Kellner. Ueber die Präparation cariöser Zahnhöhlen zur Aufnahme von Plomben. Deutsche Monatsschrift f. Zahnheilkunde 1885.

9. Walkhoff. Das Vorbereiten und Füllen von Höhlen am Zahnhalse. Deutsche Monatsschrift f. Zahnheilkunde 1887.

10. Colyer. Ueber die Vorbereitung der Cavität für cohäsive Goldfüllung. Correspondenzblatt f. Zahnärzte 1890. (Uebersetzung aus: British Journal of Dental Science.)

11. Sachs. Die Vorbereitung cariöser Höhlen zum Füllen. Monatsschrift f. Zahnheilkunde 1891.

12. How. Anchors for fillings in teeth. Dental Cosmos 1887.

13. Verfasser ungenannt. Der Rubberdam und seine Application. Correspondenzblatt f. Zahnärzte. 1878.

14. Webb. Application of the Rubberdam and special clamps, and preparation of gold foil. Dental Cosmos 1882.

15. Colyer. Ueber das Anlegen des Cofferdams. Correspondenzblatt f. Zahnärzte 1890. (Uebersetzung aus: Journal of the British Dental Association.)

16. Perry. Concerning separators. Dental Cosmos 1885.

17. Woodward. Separators. Dental Cosmos 1886.

18. Perry. Additional Separators. Dental Cosmos 1888.

19. Jack. The depressed matrix. Dental Cosmos 1885.

20. Guilford. The band matrix and its uses. Dental Cosmos 1886.

21. Schwartzkopf. Besprechung einiger praktischer Hilfsmittel auf dem Gebiete der Zahnheilkunde. Deutsche Monatsschrift f. Zahnheilkunde 1887.

22. Woodward. The use of matrices. Dental Cosmos 1888.

23. Elliott. Operative Zahnheilkunde. Correspondenzblatt f. Zahnärzte. 1885.

24. Sternfeld. Ueber die praktische Bedeutung der Elektricität f. Zahnheilkunde. Deutsche Monatsschrift f. Zahnheilkunde 1889.

25. Webb. Operative Dentistry. Dental Cosmos 1876.

26. Derselbe. Operative Dentistry. Dental Cosmos 1879.

27. Field. On gold filling with cohesive and noncohesive gold. Johnston's Dental Miscellany. 1879.

28. Schreiter. Ueber die Verwendung der verschiedenen Goldsorten beim Füllen. Deutsche Monatsschrift f. Zahnheilkunde 1888.

29. Colyer. Die Einführung der Goldfüllungen. Correspondenzblatt f. Zahnärzte 1891.

30. Talbot. Treatment and filling of approximal Cavities. Dental Cosmos 1882.

31. Sachs. Die Behandlung und das Füllen bei Caries an den approximalen Flächen der Bicuspidaten und Molaren. Deutsche Monatsschrift f. Zahnheilk. 1887.

32. Weiser. Praktische Winke über die Behandlung approximaler Cavitäten. Oesterr.-ungar. Vierteljahrsschrift f. Zahnheilkunde 1890.

33. Bogue. The facilitation of contour work. Dental advertiser 1885.

34. Parreidt. Ueber den Werth von Contourfüllungen. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde 1886.

35. Herbst. Das Füllen der Zähne mit Gold nach deutscher Methode. Berlin 1885.

36. Bödecker. The Herbst method of filling teeth. Independant Practitioner 1885.

37. Derselbe. Dasselbe. Ebendaselbst 1887.

38. Foster. Tin in teeth. Dental Cosmos 1873.

39. Rederich. Tin-foil as a material for filling. Dental Cosmos 1876.

40. Jenkins. The union of tin and gold in filling teeth. Dental Cosmos 1875.

41. Paetsch. On the use of tin and gold combined. Dental Cosmos 1875.

42. Miller. Ueber die Combination von Zinn und Gold als Füllungsmaterial für Zähne. Deutsche Zahnheilkunde in Vorträgen. Hagen i. W. 1887.

43. Sachs. Ueber Zinngoldfüllungen. Deutsche Monatsschrift f. Zahnheilk. 1888.

44. Derselbe. Ueber combinirte Füllungen. Oesterr.-ungar. Vierteljahrsschrift 1890.

45. Linderer. Fourniren und Plattiren der Zähne. Deutsche Vierteljahrssch. für Zahnheilkunde 1874.

46. Webb. Pieces of porcelain for filling cavities of decay. Dental Cosmos 1882.

47. How. Dental inlaying with porcelain. Dental Cosmos 1888.

48. Comegys. Gum-colored porcelain fillings. Dental Cosmos 1889.

49. Land. Porcelain Dental Art. Detroit. Mich. 1888.

50. Derselbe. A new system of restoring badly decayed teeth by means of an enameled metallic coating. Independ. Practit. 1886.

51. Derselbe. Metallic enamel coatings and fillings. Independ. Practit. 1887.

52. Thompson. Gum-colored porcelain fillings. Dental Cosmos 1889.

53 Lohmann. Porzellan-Füllungen. Correspondenzblatt f. Zahnärzte. 1890.

54. Herbst. Glas als Füllungsmaterial. Correspondenzblatt f. Zahnärzte. 1889.

55. Derselbe. Ueber Glasfüllungen. Correspondenzblatt f. Zahnärzte 1890.

56. Sachs. Glasfüllungen. Deutsche Monatsschrift f. Zahnheilkunde 1890.

57. Flagg. Plastische Füllungen und die Grundprincipien der neuen Richtung. Correspondenzblatt f. Zahnärzte 1879.

58. Denburgh. Amalgam for tooth-filling. Dental Cosmos 1878.

59. Fletcher. Erfolg bei Amalgam - Füllungen. Correspondenzblatt für Zahnärzte 1877.

60. Elliott. Amalgams. Independ. Pract. 1885.

61. Weagant. Copper Amalgam. Independ. Pract. 1887.

62. Russell. Copper Amalgam. International Dental Journal 1889.

63. Miller. Die Mikroorganismen der Mundhöhle. Leipzig 1889.

64. Clapp. A method of combining amalgam and gold, securing a firm union between the two, and completing the filling in one sitting. Dental Comos 1888.

65. Jenkins. Concerning some uses of oxy-chloride of zinc. Independ. Pract. 1887.

66. Oltramare. Neue gemischte Füllungsmethode „Gold und Cement". Deutsche Monatsschrift f. Zahnheilkunde 1891.

67. Klemich. Combinirte Füllungen. Journal für Zahnheilkunde 1890.

68. Bromson. Verstärkung von Cavitätenwänden durch deren Füllung mit plastischem Material. Correspondenzblatt f. Zahnärzte 1880. (Uebersetzung aus: Dental Cosmos.)

69. Schwartzkopf. Das Finiren der plastischen Füllungen. Deutsche Monatsschrift f. Zahnheilkunde 1886.

70. Flagg. Vorzüge der Guttapercha als Füllungsmaterial. Correspondenzblatt für Zahnärzte 1888.

71. Derselbe. Zum Condensiren von Guttapercha-Füllungen. Ebendaselbst.

72. Sachs. Die Technik in der conservativen Zahnheilkunde. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde 1889.

73. Witzel. Compendium der Pathologie und Therapie der Pulpakrankheiten des Zahnes. Hagen i. W. 1886.

74. Mühlreiter. Kritische Bemerkungen über die Behandlung der blossliegenden Pulpa. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde 1872.

75. Schlenker. Historische Betrachtungen über Pulpaüberkappungen. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde 1880.

76. Jack. The conservative treatment of the dental pulp. Dental Cosmos 1873.

77. Parreidt. Behandlung der entblössten Zahnpulpa. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde 1879.

78. Walkhoff. Die conservative Behandlung der Zahnpulpa. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde 1886.

79. Derselbe. Die Technik der Pulpaüberkappung. Ebendaselbst 1887.

80. Hopkinson. Teeth with exposed pulp. Independ. Pract. 1888.

81. Scheff. Das Jodoform in der Zahnheilkunde. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde 1881 und 1882.

82. Tanzer. Ueber die therapeutische Anwendung des Jodoforms in der Dentistik. Deutsche Vierteljahrsschrift f. Zahnheilkunde 1882.

83. Skogsborg. Das Jodoform in der Zahnheilkunde. Deutsche Vierteljahrsschrift f. Zahnheilkunde 1882.

84. Derselbe. Dasselbe. Correspondenzblatt für Zahnärzte 1882, Seite 89. 174, 277.

85. Derselbe. Verbesserte Jodoformpräparate zur Behandlung erkrankter Zahnpulpen mit Ausschluss der Cauterisation. Correspondenzblatt f. Zahnärzte 1883.

86. Derselbe. Die Vortheile der conservativen Pulpabehandlung vor der Cauterisation mit Arsenik. Deutsche Monatsschrift f. Zahnheilkunde 1887.

87. Walkhoff. Vereinfachte Behandlung der Pulpakrankheiten mittelst Jodoformknorpel und Chlorphenol. Deutsche Monatsschrift f. Zahnheilkunde 1883.

88. Derselbe. Eine conservative Behandlung der erkrankten Zahnpulpa. Leipzig 1888.

89. Truman. Jodoform in Dentistry. Dental Cosmos 1883.

90. Schmidt. Jodoformbehandlung zur Conservirung erkrankter Zahnpulpen. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde 1884.

91. Scheff. Das Chinolin als Antisepticum in der Zahnheilkunde. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde 1882.

92. Holländer und Schneidemühl. Zahnärztliche Heilmittellehre. Leipzig 1890.

93. Hohl. Beitrag zur Arsenikfrage. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde 1869.

94. Schwartzkopf. Einige Worte über das Nervtödten. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde 1886.

95. Bryan. Das Tödten der Pulpa. Correspondenzblatt für Zahnheilkunde 1889. (Uebersetzung aus: British Journal of Dental Science.)

96. Witzel. Die antiseptische Behandlung der Pulpakrankheiten des Zahnes. Berlin 1879.

97. Underwood. Ueber die antiseptische Behandlung kranker Wurzeln. Correspondenzblatt für Zahnärzte 1881. (Uebersetzung aus: Monthly Review.)

98. Werner. Das Plombiren der Zähne und die Behandlung der Zahnfisteln. Heidelberg 1881.

99. Tomes. Eine neue Methode der Wurzelfüllung. Correspondenzblatt f. Zahnärzte 1883. (Uebersetzung aus: Journal of British Dental Association.)

100. How. Das Füllen der Wurzelcanäle. Correspondenzblatt f. Zahnärzte 1883. (Uebersetzung aus: Dental Cosmos.)

101. Zdaril. Ueber ein neues Behandlungs-Verfahren bei Wurzelhautentzündungen. Correspondenzblatt f. Zahnärzte 1884.

102. Hesse. Die Füllung der Zahnwurzeln. Deutsche Monatsschrift für Zahnärzte 1884.

103. du Bouchet. Die Behandlung von Pulpacanälen. Correspondenzblatt für Zahnärzte 1885.

104. Rose. Die Behandlung pulpaloser Zähne. Correspondenzblatt für Zahnärzte 1886.

105. Hern. Neue Methode der Behandlung todter Zähne. Correspondenzbl. f. Zahnärzte 1886.

106. Ant. Witzel. Behandlung pulpaloser Zähne. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde 1888.

107. Chupein. My way of treating nerve cases. Independ. Pract. 1888.

108. Smreker. Eine einfache Methode der Behandlung chronischer Zahnfisteln. Deutsche Monatsschrift f. Zahnheilkunde 1890.

109. Kirchner. Ein Beitrag zur Therapie der Zähne mit gangränöser oder vereiterter Pulpa. Deutsche Monatsschrift f. Zahnheilkunde 1891.

110 Thompson. The conservation of pulpless teeth. Dental Cosmos 1877.

111. Baume. Ein neues Princip der antiseptischen Behandlung devitalisirter Pulpen durch Imprägnirung mit Salzen. Deutsche Monatsschrift f. Zahnheilkunde 1888.

112. Truman. The pulp and treatment of pulp canals. International Dental Journal 1889.

113. Retter. Treatment of teeth having foul pulps. Dental Cosmos 1889.

114. Stockwell. The treatment and filling of root canals at a single sitting. Archives of dentistry 1886.

115. Cunningham. A statistical inquiry as to the results of the immediate treatment of pulpless and abscessed teeth. Transactions of the odontological society of Great Britain. 1888.

116. Patter. Immediate filling of root canals. Independ. Pract. 1888.

117. Ottofy. Das Füllen pulpaloser Zähne in einer Sitzung. Correspondenzblatt für Zahnärzte 1888.

Anhang.

Zinn-Goldfüllung.

Von

Th. Erzberger.

Das Füllen mit Gold ist unstreitig eine der wichtigsten, aber zugleich auch eine der schwierigsten zahnärztlichen Operationen, einerseits weil eine sichere Erhaltung cariöser Zähne meistens durch Goldfüllungen gewährleistet wird, andererseits weil das Füllen mit Gold die Geschicklichkeit der Hand in höchstem Maasse in Anspruch nimmt. Gleichwohl giebt es zahlreiche Fälle, in welchen der Werth einer Goldfüllung in keinem rationellen Verhältniss zu der Dauer und der Schwierigkeit der Operation steht, d. h. es kommt häufig vor, dass eine Goldfüllung trotz aller Zeit und Mühe, die man auf sie verwendet hat, nicht den an sie gestellten Anforderungen entspricht, dass hier aber dennoch eine der Goldfüllung äquivalente Füllung indicirt ist. In diesen Fällen leistet vielfach geradezu hervorragende Dienste als Füllungsmaterial eine Combination von Zinn und Gold, die vor etwa 25 Jahren von dem verstorbenen F. P. Abbot zum ersten Male in Deutschland mit grossem Erfolge verwendet und wegen der exquisiten Fähigkeit, cariöse Zähne zu conserviren, in die Praxis eingeführt wurde.

Diese Combination, schlechtweg Zinn-Gold genannt, kann auf zweierlei Art hergestellt werden.

Nach F. P. Abbot [vide W. D. Miller[1])] legt man ein Blatt nichtcohäsives Abbey-Gold Nr. 4 auf ein gleich grosses und gleich dickes Blatt Zinn und schneidet beide Blätter je nach der Grösse der zu füllenden Höhle in zwei bis fünf Streifen, welche dann einzeln zwischen den Fingern zu weichen, strickförmigen Rollen zusammengedreht werden. Bei sehr grossen Cavitäten kann man die Blätter ganz gebrauchen. Diese Rollen verwendet man entweder, wie sie sind, oder man zerlegt sie in längere oder kürzere Stücke und handhabt die letzteren wie nichtcohäsive Goldcylinder.

Die Methode von N. S. Jenkins[2]), das Material zu präpariren, besteht darin, dass man die beiden genau auf einander gelegten Blätter Zinn und nichtcohäsives Abbey-Gold je nach der Grösse der zu füllenden Höhle in zwei bis drei Theile zerschneidet und die einzelnen Streifen auf einem Lederkissen vermittelst eines Falzbeines derart zusammenfaltet, dass sie ein $^1/_2$ bis 1 cm. breites Band bilden, von welchem man dann viereckige Stücke abschneidet.

Beide Methoden, das Zinn-Gold zu präpariren, sind in Anbetracht des Erfolges der Füllung gleich gut; doch dürften die Rollen weicher und schmiegsamer sein, in Folge dessen besser am Stopfer hängen bleiben und sich leichter verarbeiten lassen, als die Bänder, während wiederum die Anwendung der letzteren den Vorzug hat, dass durch sie eine ganz gleichmässige Vertheilung beider Metalle in der Höhle und eine genau senkrechte Stellung der Zinn- und Goldlamellen zum Boden der Cavität erreicht wird.

Ebenso irrelevant für das Resultat und das Aussehen der Füllung ist es, ob das Gold oder das Zinn bei der Präparation nach aussen zu liegen kommt. Für die Verarbeitung des Materials ist es jedoch von Vortheil, das Zinn nach aussen zu nehmen, weil dasselbe zäher und widerstandsfähiger ist und vom Stopfer weniger leicht durchstossen und zerrissen wird, als die Goldfolie.

Nicht gleichgiltig ist es aber, ob die beiden Blätter Zinn und Gold in der Stärke differiren. Denn während ein Ueberschuss von Zinn eine sehr grosse Härte und Sprödigkeit sowie ein auffallend schwarzes Aussehen der Füllung hervorruft, documentirt sich ein Uebergewicht von Gold durch eine viel langsamere Erhärtung und wesentlich bessere Farbe des Materials, in beiden Fällen jedoch auf Kosten der Haltbarkeit der Füllung (W. Sachs). Nichtsdestoweniger wird von N. S. Jenkins, S. B. Palmer und Anderen empfohlen, verhältnissmässig mehr Gold als Zinn zu nehmen.

Die Form der Höhle, welche zur Aufnahme einer Zinn-Goldfüllung bestimmt ist, gleicht derjenigen für eine nichtcohäsive Goldfüllung.

Doch gelingt es, selbst in flachen Cavitäten, deren Seitenwände zum Boden senkrecht stehen, eine Zinn-Goldfüllung sicher zu befestigen; auch kann man aus Zinn-Gold eine fehlende Wand viel leichter ersetzen und eine Füllung besser contouriren, als dies mit nichtcohäsivem Golde möglich ist.

„Haftpunkte", d. h. weiter nichts als kleine, selbständige Untercavitäten in der Hauptcavität, sind für die Retention einer Zinn-Goldfüllung ohne jeden Nutzen. Denn die Fixation einer nichtcohäsiven Füllung in einer Höhle beruht auf denselben physikalischen Gesetzen, wie die Eintreibung eines Keiles in einen der Form desselben genau angepassten Spalt. Ausser der Elasticität, welche dem Dentin inhärirt, müssen also die Wände noch zwei Eigenschaften aufweisen, wenn sie eine Zinn-Goldfüllung zurückhalten sollen; nämlich die nöthige Rauhigkeit, welche durch das Excaviren hinreichend gesichert ist, und eine für die Retention des Materials möglichst vortheilhafte Neigung zum Boden, die man natürlich je nach Bedarf operativ herstellen muss. Als wünschenswerther Halt für eine Zinn-Goldfüllung sind daher je zwei parallele oder wenigstens je zwei nach dem Boden hin convergirende Wände zu betrachten.

Im Allgemeinen giebt man den kleineren Höhlen bei genügend erweitertem Eingang eine mehr cylindrische, den grösseren eine mehr bauchige Gestalt. Bei tiefen Centralcavitäten, deren Oeffnung bedeutend weiter als der Boden ist, wird die Füllung auch hinreichend retinirt, wenn man die Wände ein wenig unterschneidet. Ist eine Höhle sehr seicht, wie zuweilen an den Approximalflächen, so muss sie auf der ganzen Ausdehnung etwas unterzogen werden. Aus uhrglasförmigen, flachen Cavitäten fällt, wie jede andere, so auch die Zinn-Goldfüllung heraus.

Das zweite wichtige Moment, welches bei der Präparation einer Höhle für eine Zinn-Goldfüllung beobachtet werden muss, ist die Herstellung von festen, widerstandsfähigen Schmelzrändern, selbst wenn ein grosser Theil des Contours des Zahnes dadurch verloren geht. Schwache, bröcklige oder oberflächlich entkalkte Ränder, vorspringende Ecken, die nicht mit Dentin ausgekleidet sind, müssen vollständig abgetragen werden, denn sie würden beim Einstopfen des Zinn-Goldes abbrechen, wodurch unangenehme Complicationen entstehen könnten.

Diese Maassnahme ist ganz besonders da indicirt, wo die Füllung nicht allein durch Handdruck, sondern auch durch Hammerschlag condensirt wird, so z. B. bei einer grossen Approximalcavität, die mit Zinn-Gold und cohäsivem Golde combinirt gefüllt werden soll. Denn ein Material, das wie Zinn-Gold die Eigenschaft besitzt, bei der Condensation nichtcohäsiv, weich und schmiegsam zu bleiben, wird durch die Einwirkung des Hammers in alle Vertiefungen der Höhle so gewaltsam

hineingedrängt, dass selbst Wände zerspringen können, deren Beschaffenheit das Einlegen einer plastischen Füllung unbedingt gestatten würde.

Eine Gefahr für die Haltbarkeit der Ränder besteht aber auch dann, wenn man den Fehler begangen hat, zu tiefe oder auf die Begrenzungsfläche des Schmelzes und Dentins beschränkte Unterschnitte anzulegen.

Von der Beachtung einer sonst sehr wichtigen Vorschrift kann bei der Präparation einer Cavität für eine Zinn-Goldfüllung unter Umständen abgesehen werden: d. i. von dem allzu gründlichen Excaviren. Während nämlich die Herstellung einer cohäsiven Goldfüllung einen harten, unnachgiebigen Untergrund voraussetzt, ist die Einverleibung einer Zinn-Goldfüllung an einen solchen nicht gebunden.*)

Diese Fähigkeit, sich auch an relativ weiche Wände zu adaptiren, ist ein grosser, nicht hoch genug anzuschlagender Vorzug des Zinn-Goldes vor dem cohäsiven Golde: denn ihr zum überwiegenden Theile verdankt jenes seine ausgezeichnete Haltbarkeit in allen denjenigen Fällen, in welchen es mit erweichtem Dentin oder, wie am cervicalen Rande, mit erweichtem Dentin und Cement in innigen Contact kommt. Man kann daher bei Hypersensibilität von cariösem Dentin, bei Behandlung von Kinderzähnen und dann, wenn die Pulpa durch gründliches Excaviren freigelegt werden würde, eine angängig dicke Schicht erweichten Zahnbeines liegen lassen und mit einem starken Antisepticum überschwemmen, um sie vor Zersetzung möglichst zu bewahren (N. S. Jenkins, W. D. Miller u. A.).

Zum Einlegen einer Zinn-Goldfüllung eignet sich fast jedes Instrument: Goldstopfer, stumpfe oder abgebrochene Instrumente und starke Stopfpincetten leisten alle gleich gute Dienste. Recht zweckmässig erweist sich auch ein von W. D. Miller angegebener Satz von acht Instrumenten, die sämmtlich für Handdruck bestimmt und darauf-

---

*) Dieses verschiedene Verhalten der beiden Füllungsmaterialien erklärt sich aus dem principiellen Gegensatz der respectiven Stopfmethoden. Denn das Einlegen einer cohäsiven Goldfüllung geschieht derart, dass man ein Stückchen cohäsiven Goldes nach dem anderen in die Höhle einführt und bis zur vollständigen Dichtigkeit condensirt, während die Fixation einer Zinn-Goldfüllung dadurch zu Stande kommt, dass man ein ganzes Bündel von parallelen Zinn-Goldpellets sozusagen auf ein Mal in die Cavität hineinpfropft und in seiner Gesammtheit condensirt. Für das letztere Verfahren ist jedoch eine harte Unterlage nicht unbedingt erforderlich, obwohl sie jedenfalls besser ist, als ein weicher Boden. Denn dass die Festigkeit des Untergrundes doch eine gewisse Bedeutung für die Retention einer Zinn-Goldfüllung besitzt, ersieht man aus dem Umstande, dass wenigstens die Ränder hart sein müssen, wenn eine Zinn-Goldfüllung von Dauer sein soll.

hin sehr stark gearbeitet sind. Diese Collection besteht aus sechs scharfspitzigen, vierkantigen, je nach der Lage und Grösse der Cavität verschieden gebogenen und verschieden dicken Stopfern und zwei Condensatoren, einem keilförmigen zum Dichten und Separiren an Approximalflächen und einem kugeligen (Rocker) zum Vertreiben des Materials innerhalb der Höhle und zum Dichten der fertigen Füllung.

Das Grundprincip, Zinn-Gold zu stopfen, ist dasselbe wie bei jedem nichtcohäsiven Füllungsmaterial.

Die Pellets werden mit der Spitze des Instrumentes gefasst und meistens mit der Seite desselben möglichst stark an die Wände angepresst, wobei darauf zu achten ist, dass die Cavität nicht vom Boden, sondern von den Seiten aus gefüllt wird.

Ferner ist es von grösster Wichtigkeit, dass man das Material stets reichlich über die Ränder überstehen lässt; denn bei dem Princip, eine Füllung aus einem einzigen Stück herzustellen, — und das liegt der Methode, Zinn-Gold zu stopfen, in Rücksicht auf das gründliche Dichten der fertigen Füllung eigentlich zu Grunde — ist ein gewisser Ueberschuss über die Ränder absolut erforderlich, um den bei der Schlusscondensation auftretenden Materialmangel in der Höhle zu compensiren. Befolgt man diese Regel nicht, so kann man mit Sicherheit darauf rechnen, dass die Ränder unbedeckt bleiben, und das Nachfüllen von Zinn-Gold ist dann sehr schwierig, in den meisten Fällen sogar unmöglich.

Die beiden gebräuchlichsten Methoden, eine einfache Zinn-Goldfüllung einzulegen, habe ich in den Fig. 146 und 147 schematisch dargestellt. Es sind Längsschnitte unterer Molaren mit grösseren Cavitäten auf der Kaufläche.

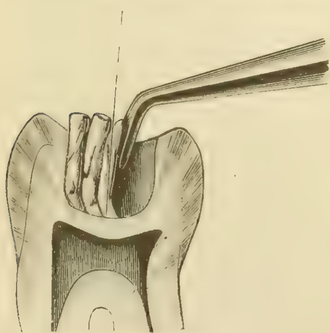


Fig. 146.

Fig. 146 veranschaulicht das einfachere, leichtere und daher bessere Verfahren: die Anwendung einzelner Pellets.

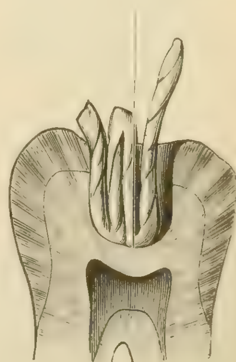
Man führt mit der Spitze eines stumpfwinklig gebogenen Stopfers ein der Ausdehnung der Cavität entsprechend dickes Stück in dieselbe ein und drückt es mit der Seite des Instrumentes möglichst fest an die distale Wand derartig an, dass das eine Ende des Pellets etwas umgeschlagen flach auf dem Boden zu liegen kommt, während das andere den Höhlenrand um einige Millimeter überragt. Mit den folgenden Stückchen verfährt man alsdann in der Weise, dass man dieselben gleichsam wie Bausteine, aus welchen man ein Gewölbe aufführen will, mehr

oder weniger parallel dem Anfangspellet und dicht an einander lagert. Hat man schliesslich auch die linguale, buccale und mesiale Wand auf dieselbe Art mit Material bedeckt, so condensirt man das Ganze, bei grösseren Cavitäten mit dem Rocker, bei kleineren mit einem dicken Stopfer, nochmals gehörig an die Wände und schafft hierdurch in der Mitte der Füllung eine der ursprünglichen Höhle mehr oder weniger ähnlich geformte kleinere Cavität, die man wieder mit dünneren Pellets ausstopft. Das letzte Stückchen muss im Centrum der Füllung möglichst tief und recht sorgfältig verankert werden, denn es bildet gewissermassen den Schlussstein des Gebäudes und hat die wichtige Aufgabe, die übrigen Pellets keilartig an die Wände zu drängen und so lange in der Höhle zu retiniren, bis die Erhärtung des Materials eingetreten ist. Alsdann sammelt man das über die Ränder überstehende Zinn-Gold mit einem dicken Stopfer, presst dasselbe in die Cavität hinein und condensirt die Füllung gründlichst auf der ganzen Oberfläche, und zwar indem man von der Mitte nach der Peripherie derselben vorrückt, anfangs mit dickeren, zuletzt mit ganz feinen Instrumenten.

Für Denjenigen, welcher keine grosse Uebung in der Behandlung des Zinn-Goldes besitzt, empfiehlt es sich dann, die Füllung mit einem dünnen Stopfer auf weiche Stellen zu untersuchen. Findet man eine solche, so sticht man ein feines Instrument in den lockeren Theil der Füllung hinein, versenkt dasselbe unter starken seitlichen Bewegungen bis auf den Boden und stopft das dadurch entstandene neue Loch wieder mit einem oder mehreren Pellets aus, bis die Füllung an allen Stellen eine gleichmässige Dichtigkeit und Härte erlangt hat.

Alsdann glättet man mit einem Polirstahl und finirt in der Weise, wie ich das weiter unten beschreiben werde.

Die andere Methode, Zinn-Gold zu füllen (s. Fig. 147), unterscheidet sich von der eben geschilderten nicht im Princip, sondern nur dadurch, dass man statt der einzelnen Pflöcke einen ganzen Streifen verwendet, den man mit dem einen Ende gegen die entfernte Wand legt und dann in der Höhle in Falten umschlägt, welche die Ränder um ein genügend langes Stück überragen und stark gegen die Anfangswand condensirt werden müssen. Hat man die eine Rolle verbraucht, und ist die Cavität damit — wie in der Figur angedeutet — noch nicht gefüllt, so bedeckt man mit einem zweiten, dritten u. s. w. Streifen auf dieselbe Weise die übrigen Wände und füllt die in der Mitte der Füllung restirende Höhle schliesslich mit kleinen Stücken aus.


Fig. 147.

Wer die Verarbeitung des Zinn-Goldes recht geschickt zu handhaben versteht, kann von dem hier gegebenen Schema nach Bedürfniss abweichen.

So empfiehlt es sich bisweilen, besonders bei den Buccal- und Centralcavitäten der beiden letzten Molaren und bei allen schwer zugänglichen Approximalhöhlen, das Material gegen eine einzige (die entlegendste) Wand zu schichten und mit der Beendigung der Füllung zu warten, bis man in der Nähe der gegenüberliegenden Wand angelangt ist.

Bei sehr tiefen Cavitäten auf der Kaufläche ist es zweckmässig, die ersten zwei Drittel der Höhle für sich allein auszustopfen und erst dann, wenn man die auf dem Boden befindliche Schicht womöglich mit Hammerschlag gehörig gedichtet hat, zum völligen Abschluss der Höhle zu schreiten.

In anderen Fällen kann man mit Vortheil Pellets gebrauchen, welche etwa dreimal so lang sind, wie die Cavität tief ist, und die in der Höhle so placirt werden, dass sie den Boden und zwei gegenüberliegende Wände bedecken und über die Ränder hinausragen. Bei dieser Stopfmethode muss aber im Zinn-Golde stets ein genügender Halt für die centralen Schlusspellets, resp. für einen cohäsiven Goldpflock übrig bleiben, nachdem das erstere nicht nur gegen die Wände, sondern auch gegen den Boden gründlich condensirt worden ist.

Hat man die Fissuren auf der Kaufläche eines unteren Molaren sternförmig ausgeschnitten, so muss man dieselben zuerst ausfüllen und alsdann zum Abschluss der auf dem Kreuzungspunkt der Strahlen liegenden Höhlenpartie übergehen.

Nicht viel schwieriger ist das Füllen einer Cavität, die sich von der Kaufläche auf eine Seitenfläche eines Molaren erstreckt.

Um eine solche Höhle nach einem gewissen Princip zu behandeln, betrachte ich dieselbe als eine einfache Cavität, d. h. als eine Höhle mit vier Wänden, welche mehr oder minder symmetrisch um eine Axe (Gruppirungsaxe) angeordnet sind. Die Axe der in Rede stehenden Cavität verläuft demnach nicht, wie bei einer Centralhöhle, parallel zur Längsrichtung des Zahnes, sondern ist gegen dieselbe unter spitzem Winkel geneigt. Sollte von den gedachten vier Wänden die eine oder andere fehlen, so muss man dieselbe auf Kosten des Zahnes herstellen und die Cavität derartig formen, dass sie möglichst als eine einfache gelten kann.

Man beginnt die Füllung am besten von der dem Zahnhalse zunächst liegenden Wand aus und setzt sie nach der Kaufläche hin fort, indem man sorgfältig darauf achtet, dass die Pellets in der Richtung der

Höhlenaxe placirt und bei der Schlusscondensation in der nämlichen Richtung gedichtet werden.

Etwas complicirt und mit grossem Aufwand manueller Geschicklichkeit verbunden ist das Füllen mit Zinn-Gold dann, wenn die Caries den grössten Theil der Kaufläche und eine oder zwei Seitenflächen eines Molaren zerstört hat, wie man das besonders bei pulpalosen Zähnen findet.

Die wesentlichste Schwierigkeit dieser Operation liegt in der Wiederherstellung der fehlenden Seitenflächen, und wenn man auch in den meisten Fällen aus Zweckmässigkeitsgründen der Mühe überhoben ist, dem Zahne den normalen Contour wiederzugeben, so gehören doch selbst ein niedriger, leicht rundlicher Aufbau der defecten Seitenflächen und die Bildung einer kugeligen, dem Masticationsdruck erfolgreich widerstehenden Krone zu den schwierigsten Aufgaben der nichtcohäsiven Füllungsmethode.

Ich pflege eine derartig gestaltete Höhle in folgender Weise zu behandeln:

Nach dem vorhin angedeuteten Princip suche ich zunächst auch aus ihr eine einfache Cavität zu construiren, gleichviel ob die dazu erforderlichen Bedingungen schon vorhanden sind oder erst künstlich geschaffen werden müssen, wobei ich es nicht unterlasse, die Ränder ergiebig zu unterschneiden (s. Fig. 148).



Fig. 148.

Die Füllung einer solchen annähernd einfachen Höhle weicht jedoch von derjenigen einer typischen einfachen Cavität in zwei Punkten ab.

Die Richtung der Pellets coincidirt nämlich nicht allenthalben mit dem Verlauf der Gruppirungsaxe *(A)*, sondern sie ist naturgemäss am cervicalen Rande mehr vertical und auf der Kaufläche mehr parallel zur Längsaxe des Zahnes.

Was ferner die Schlusscondensation anbetrifft, so muss dieselbe zu Anfang, wie bei der Füllung jeder einfachen Höhle, in der Richtung der Gruppirungsaxe erfolgen, um der Gefahr einer Verschiebung der zuerst noch lockeren Schichten vorzubeugen; zum Schlusse dagegen findet sie zweckmässig in dem Verlauf der Pellets statt.

Es empfiehlt sich, die Füllung mit dem Aufbau der fehlenden Seitenflächen zu beginnen und hiezu ganze Streifen zu verwenden, die man mit dem einen Ende gegen die cervicale Wand legt und dann

in Falten schlägt, welche wie gewöhnlich reichlich über den Rand überstehen und sehr stark gegen die cervicale Wand, sowie in deren Unterschnitt condensirt werden müssen.

Die ganzen Rollen verdienen deshalb bevorzugt zu werden, weil sie im gefalteten Zustande eine fortlaufende Kette von Pellets bilden, welche gegen einander unverschieblich sind und daher an der ihnen zugewiesenen Stelle „todt“ liegen bleiben, während die losen Stückchen die Neigung haben, sich aufzubäumen und aus der Höhle herauszufallen, ein Uebelstand, der durch Zutritt von Speichel noch vergrössert wird.

Hat man die defecten Seitenflächen ungefähr bis zum Niveau der Kaufläche aufgeführt, so behält man einen gewissen Theil der Gesammtcavität übrig, den man wie eine einfache Höhle behandelt, deren Wände theils aus Zinn-Gold, theils aus Zahnsubstanz gebildet werden. Diese Restcavität stopft man schliesslich mit kurzen Stücken aus, worauf die Füllung gehörig auf die oben angegebene Weise gedichtet wird.

Die Behandlung der Approximalhöhlen der Bicuspidaten und Molaren, welche nicht nach der Kaufläche zu eröffnet sind, basirt im Wesentlichen ebenfalls auf dem Princip der einfachen Cavität und weist nur in Bezug auf die Präparation einige beachtenswerthe Verschiedenheiten auf.

Fehlt der Nachbarzahn und sieht die zu füllende Approximalhöhle nach der Zahnlücke hin, so lässt sich die Operation in allen Theilen auf die Behandlung einer einfachen Cavität zurückführen.

Ist dagegen der Nebenzahn vorhanden und auf der Approximalfläche selbst cariös, so hat man die Wahl zwischen keilförmiger Separation der beiden Zähne und Herstellung von genau einander berührenden Contourfüllungen.

Im Allgemeinen giebt man der letzteren Methode den Vorzug.

In diesem Falle müssen die Zähne unter Umständen provisorisch separirt und die Cavitäten entweder buccal oder von der Kaufläche aus eröffnet werden.

Hat man einen buccalen Zugang zur Höhle geschaffen, so geht man in folgender Weise vor:

Man lässt den Patienten den Kopf auf die nicht zu behandelnde Seite legen und den Mund nur so weit öffnen, dass man die Wange bequem vom Alveolarfortsatz abziehen und womöglich direct in die Cavität hineinschauen kann. Alsdann stopft man die ersten Pellets mit einem geraden oder gebogenen Instrument nach der entfernten (cervico-palatinalen) Wand und baut die Füllung von dieser Fläche aus auf, bis die Höhle etwa zu zwei Dritteln voll ist und ein keilförmiger Spalt

zwischen der buccalen Wand und dem Zinn-Golde übrig bleibt. Diesen Rest der ursprünglichen Cavität kann man nun mit Zinn-Gold oder, falls die Füllung sichtbar wird, mit reinem Golde ausstopfen.

Hat man die Approximalhöhle von der Kaufläche aus eröffnet, so stopft man dieselbe entweder wie eine einfache oder wie eine Centralcavität, auch hier stets darauf Bedacht nehmend, dass ein reichlicher Ueberschuss von Zinn-Gold über die Ränder erzielt wird. Erstreckt sich die Höhle bis an oder unter das Zahnfleisch, so empfiehlt es sich, die Füllung aus mehreren Etagen herzustellen und jede Etage für sich gründlich mit Hammerschlag zu dichten. Zuletzt presst man das approximal überstehende Material, das sich gegen die Seitenfläche des Nachbarzahnes wie gegen eine Matrize heranzudrängen pflegt, mit einem doppelknöpfigen Polirstahl oder mit dem von W. D. Miller angewandten keilförmigen Condensator kräftig in die Cavität hinein und erreicht damit den denkbar besten Randschluss an allen denjenigen Stellen, an welchen sich das Zinn-Gold vorher noch nicht angeschmiegt hatte.

Sind die beiden Zähne wegen grösserer Ausdehnung der Caries provisorisch separirt worden oder durch ein Diastema von einander geschieden, so kann man sich die Arbeit bisweilen dadurch erleichtern, dass man eine dünne Stahlmatrize anlegt. Die Praxis hat jedoch gezeigt, dass es nicht zweckmässig ist, die Matrize durch Stahlnadeln, Holzkeile oder ähnliche Vorrichtungen ganz dicht an die Ränder des zu füllenden Zahnes anzupressen, sondern dieselbe zwischen den Zähnen so lose zu fixiren, dass man trotz derselben noch im Stande ist, einen approximalen Ueberschuss von Zinn-Gold zu erzielen.

Die letzte Kategorie der Cavitäten, zu deren Füllung die Zinn-Goldmischung mit grossem Vortheil verwendet wird, umfasst die cariösen Defecte an der Lingualfläche sämmtlicher Zähne und an der Buccalfläche der Bicuspidaten und Molaren.

Die sogenannten Foramina coeca unter dem Zungenhöcker der oberen seitlichen Schneidezähne und am Ende der Wangenfurche der unteren Molaren, ferner die grossen, von der Lingualseite aus zugänglichen Approximalcavitäten der oberen Vorderzähne, deren faciale Wand steht und sich, wie gewöhnlich, als dünne, aber feste Schmelzplatte repräsentirt, endlich die leichteren Formen der Halscaries an den Bicuspidaten und Molaren werden vollständig wie einfache Höhlen gehandhabt und bieten als solche keine operativen Schwierigkeiten dar.

Auch die ausgebreiteten, muldenförmigen Cavitäten am Zahnhalse der Bicuspidaten und Molaren, die sich zuweilen noch eine

Strecke weit unter das Zahnfleisch fortsetzen, lassen sich sehr leicht nach dem Princip der einfachen Höhle behandeln, wenn man dieselben so viel wie nöthig vertieft und auf dem ganzen Umfang gehörig unterschneidet. Wie schon oben erwähnt, baut man die Füllung in diesem Falle von der distalen Wand aus nach vorne hin auf und verlegt die Restcavität für die Schlusspellets vom Centrum der Füllung in die Nähe des mesialen Randes.

Ungleich schwieriger jedoch ist das Stopfen von Zinn-Gold dann, wenn die Halscaries sehr seicht ist und sowohl die ganze Buccalfläche als auch einen Theil der vorderen und hinteren Approximalfläche einnimmt (s. Fig. 149). Am mühevollsten ist hier wie überall da, wo dem normalen Contour des Zahnes Rechnung getragen werden muss, die Wiederherstellung der theilweise fehlenden mesialen und distalen Zwischenfläche, welche an die Bedingung geknüpft ist, dass die Pellets an dem äusseren Ende wesentlich dicker sind, als an demjenigen, welches auf dem Boden der Höhle aufruht. Um nun dieser Forderung nach Möglichkeit gerecht zu werden, pflege ich in der Weise vorzugehen, das ich zum Füllen recht dicke, aus der Cavität ziemlich weit herausschauende Pellets benutze, die ich mit dem inneren Ende sehr fest gegen eine und dieselbe (distale) Wand presse, während ich ihr äusseres Ende ganz locker aus der Höhle hervorragen lasse. Habe ich die Cavität, ebenfalls als einfache gedacht, in der Richtung von hinten nach vorne gefüllt, so sammle ich das Material mit einem recht dicken Stopfer und condensire die gewissermassen aus einer hinteren, mittleren und vorderen Portion bestehende Füllung anfangs nur in der Richtung der Gruppirungsaxe (A), zum Schlusse dagegen in dem Verlauf der Pellets.

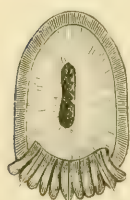


Fig. 149.

Das Finiren der Zinn-Goldfüllungen richtet sich vollständig nach der Lage derselben.

Bei einer Füllung auf der Kaufläche der Bicuspidaten und Molaren entfernt man das überflüssige Material mit grobkörnigen Schmirgelsteinchen oder stumpfen Rosenbohrern. Die letzteren eignen sich wegen der Kleinheit ganz besonders zum Finiren der Rand- und Fissurenpartien und haben überdies vor den feingekerbten Finirbohrern den angenehmen Vorzug voraus, dass ihre Einschnitte durch das weiche Zinn-Gold nicht verstopft werden. Zum Schlusse wird dann mit einem Polirstahl die Oberfläche der Füllung geglättet und das Material kräftig an die Ränder angerieben.

Wird eine Füllung auf der Kaufläche vom Antagonisten stark getroffen, so empfiehlt es sich bisweilen, den Ueberschuss nicht sogleich fortzunehmen, sondern den Patienten einen oder mehrere Tage lang gehörig auf die Füllung aufbeissen zu lassen und diese erst dann zu finiren, wenn sich eine deutliche, schon nach kurzer Zeit erhärtende Articulationsfläche im Zinn-Golde ausgeprägt hat.

Bei einer Approximalfüllung condensirt und glättet man das Material zunächst mit einem keilförmigen Instrument und schneidet dann den gröbsten Ueberschuss mit Feilen, Sägen oder den von W. D. Miller angegebenen sichelförmigen, um die Fläche gebogenen Lancetten fort. Die letzten sind von geradezu unübertroffenem Werth für die Entfernung des überstehenden Zinn-Goldes am cervicalen Rande, indem sie nicht allein den Schmerz, mit welchem das Finiren an dieser Stelle meistentheils verbunden ist, auf ein Minimum reduciren, sondern auch eine vollkommen ideale Politur ermöglichen. Zum Schlusse reibt man dann die Füllung noch mit Sandpapierscheiben und Schmirgelleinwandstreifen ab.

Bei schwer zu erreichenden Approximalfüllungen und grösseren Buccal- und Lingualfüllungen an den Molaren, denen ich einen gleichmässigen, in der Flucht der Zahnfläche verlaufenden Contour zu geben gedenke, benutze ich mit Vorliebe Schmirgelscheiben und einen für ein Winkelhandstück passenden kurzen Träger.

Wie aus der bisherigen Darstellung zu ersehen ist, wird die Zinn-Goldmischung in ausgedehnter und vortheilhafter Weise zum Füllen aller derjenigen Cavitäten verwendet, welche von manchen Operateuren unter Aufopferung vieler Zeit und Mühe mit cohäsivem Golde gefüllt werden. So zweckmässig auch die cohäsive Goldfüllung in zahlreichen Fällen ist, so hat sie doch ebenfalls recht unangenehme Mängel, denen man durch Anwendung von nichtcohäsivem Golde in Verbindung mit cohäsivem Golde mit grossem Erfolge abzuhelfen pflegt. Die neuere Zeit, welche die überhandnehmende Verarbeitung des cohäsiven Goldes noch mehr einzudämmen und den verschiedenen Combinationsmethoden den Vorrang einzuräumen bestrebt ist, hat der conservirenden Zahnheilkunde noch eine andere sehr gute und dankbare Füllungsmethode gebracht: die Anwendung von Zinn-Gold in Verbindung mit cohäsivem Golde.

Die Gründe, weshalb man Zinn-Gold als Basis für cohäsive Goldfüllungen in bestimmten Fällen benutzt, sind so wichtig und dabei so verschiedenartig, dass ich sie der Reihe nach vorführen muss.

Bei sehr tiefen Cavitäten auf der Kaufläche der Bicuspidaten und Molaren, deren Pulpa von einer sehr dünnen, feuchten, erweichten oder sensiblen Dentinschicht bedeckt ist, kann man drei ver-

schiedene Wege einschlagen, um eine aus Zinn-Gold und cohäsivem Golde combinirte Füllung herzustellen.

Die einfachste und leichteste Combinationsmethode, wie ich sie nicht allein bei einer grossen, sondern auch bei einer kleinen einfachen Höhle und besonders dann gern anzuwenden pflege, wenn eine Centralcavität bauchig gestaltet und gegen das Bohren so empfindlich ist, dass ich nirgends eine körperliche Ecke zur Aufnahme des ersten (cohäsiven) Goldpellets anlegen kann, besteht darin, dass ich die ersten drei Viertel der Höhle mit stehenden Zinn-Goldstücken ausstopfe, welche ich mit Handdruck und Hammerschlag gehörig condensire und dann mit einer Schichte cohäsiven Goldes bedecke.

Ist die Pulpa sehr nahe und das Dentin sehr sensibel, so lege ich zuerst zum Schutze beider zwei bis drei Zinn-Goldpellets flach auf den Grund der Cavität und dichte dieselben leicht mit der Hand.

Der Anfang der Goldfüllung ist sehr einfach, denn man hat es mit einer seichten Höhle zu thun, deren Wände zum Boden (Zinn-Gold) senkrecht stehen.

Durch die Verwerthung des Zinn-Goldes als Basis für die Goldfüllung werden nicht allein die Dauer und die Schwierigkeit der Operation um ein Beträchtliches verringert, sondern auch die Schmerzhaftigkeit des Hammerschlages, mit welcher das Condensiren einzelner, kleiner cohäsiver Goldstückchen, vornehmlich bei sehr empfindlichem Dentin, verbunden zu sein pflegt, auf ein erträgliches Quantum herabgesetzt, weil der Condensationsdruck durch die Einschaltung des Zinn-Goldes auf eine grössere Fläche vertheilt wird.

Die Combinationsmethode von W. D. Miller unterscheidet sich von der eben beschriebenen dadurch, dass die mit dem Hammer fest gedichtete Zinn-Goldschicht an der Peripherie bis zu den Höhlenrändern hinaufreicht, während sie in der Mitte eine Depression zur Einführung eines cohäsiven Goldpflockes aufweist. Die centrale Vertiefung, die am bequemsten mit einem einfachen Stopfer hergestellt wird, muss sich ungefähr bis zum Anfang des mittleren Drittels der Cavität erstrecken und die schulgerechte Form einer zur Retention einer Goldfüllung eigens präparirten Höhle haben.

W. Sachs[3]) stopft grössere und kleinere Centralcavitäten mit Zinn-Gold und cohäsivem Golde in einer Weise, welche neben der Annehmlichkeit, die Operation viel schneller und leichter als eine reine cohäsive Goldfüllung auszuführen, noch den grossen Vortheil gewährt, dass die Höhlenränder, also gerade die durch secundäre Caries am meisten gefährdeten Stellen, mit einem ursprünglich sehr

weichen und adaptablen, nachträglich aber vollständig erhärtenden Material (Zinn-Gold) bedeckt werden.

Ist die Dentinschicht über der Pulpa sehr dünn und erweicht, so kleidet Sachs die Cavität zunächst mit einer Lage Phosphatcement aus, um ein solides, unnachgiebiges Fundament für die Füllung zu haben und die Wände resistenter zu machen (s. Fig. 150). Sobald das Cement erhärtet ist, entfernt er dasselbe sorgfältig von den Rändern sowie aus den letzten zwei Dritteln der Höhle und bedeckt dann deren Oeffnung mit mehreren flach auf einander gelegten quadratischen Zinn-Goldstücken, welche er mit einem auf die Mitte aufgesetzten dicken Stopfer so an den Boden und in die Unterschnitte hinein drückt, dass die Ränder reichlich vom Material überragt werden. Hat Sachs die Hälfte oder zwei Drittel der Höhle auf diese Weise mit Zinn-Gold gefüllt, so stopft er schliesslich die mit dem Instrumente erzeugte centrale Delle, die eine selbständige Cavität bilden muss, bis zum Niveau der Kaufläche mit cohäsivem Golde aus und benutzt als erste Schichte Ad. zur Nedden's Krystallgold, welches, mit scharfen, tief gezähnten Stopfern verarbeitet, sich ganz fest, beinahe unzertrennlich mit dem Zinn-Golde vereinigt. Zum Beenden der Füllung gebraucht er jedoch Cylinder oder Folie.

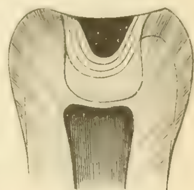


Fig. 150.

Die Goldinsel übt eine doppelte mechanische Wirkung auf das Zinn-Gold aus, indem sie dasselbe nicht allein dauernd in der Höhle retinirt, sondern auch dermassen an den Boden und an die Wände keilt, dass der denkbar dichteste Randschluss zu Stande kommt.

Ist die Füllung fertig, so presst man das überschüssige Zinn-Gold mit Stopfer und Schlagpolirer kräftig herunter und erhält nach dem Finiren eine Goldfüllung, die von einem gleich breiten, gut an die Ränder anliegenden Zinn-Goldringe umgeben wird und selbst den Beifall derjenigen Patienten findet, welche durch den Anblick einer reinen Zinn-Goldfüllung nicht sonderlich erfreut werden.

Von eminenter Bedeutung ist aber die Verwendung des Zinn-Goldes als Unterlage für grosse und schwierige cohäsive Goldfüllungen an den Approximalflächen der Bicuspidaten und Molaren.

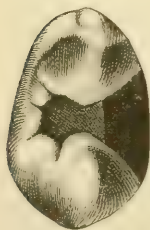
Wer die Gelegenheit gehabt hat, eine versteckte und bis an das Zahnfleisch reichende Approximalcavität eines Bicuspidaten oder Molaren mit reinem cohäsiven Golde zu füllen, wird zur Genüge erkannt haben, wie beschwerlich und schmerzhaft das Hinunterschieben des Rubberdams unter das Zahnfleisch ist, welche enorme Zeit und Mühe das Anfüllen des cervicalen, buccalen und lingualen Randes kostet, wie schmerzhaft,

langwierig und dabei dennoch unvollkommen das Finiren am Zahnhalse ist, und wie trotzdem nur gar zu häufig auch die beste Goldfüllung nach relativ kurzer Dauer der secundären Caries anheimfällt. Alle diese Schwierigkeiten und Mängel verschwinden vollständig, wenn man den grössten Theil der Höhle mit Zinn-Gold, den Ueberrest derselben aber mit cohäsivem Golde ausstopft.

Was die Präparation der Cavität für eine solche combinirte Goldfüllung anbetrifft, so nehme ich dieselbe in folgender Weise vor:

Ich eröffne die Höhle, besonders wenn dieselbe tief ist und sich bis zum Zahnfleisch erstreckt, fast stets von der Kaufläche aus und trage von dieser so viel ab, dass ich den cervicalen Rand gut übersehen und präpariren, sowie auch das Material möglichst in einer Hauptrichtung, in der Richtung der Längsaxe des Zahnes, condensiren kann. Vom buccalen, cervicalen und lingualen Rande schneide ich nur so viel fort, als nöthig ist, feste, widerstandsfähige Wände zu erzielen. Wenn die Excavation wegen ausgesprochener Flachheit der Cavität noch keinen genügenden Halt für die Füllung ergeben hat — und das ist gewöhnlich nicht der Fall —, so unterziehe ich ein wenig die ganze buccale und linguale Wand und lege nöthigenfalls auch in der cervicalen Wand einen ganz geringen Unterschnitt an.

Bei einem Bicuspidaten bohre ich alsdann, theils aus prophylaktischem Grunde, theils um die Goldkappe recht sicher in der Kaufläche selbst zu verankern, die Fissur bis auf das Dentin aus und forme diesen Ausschnitt so, dass er zum Boden senkrecht stehende Wände erhält und mit dem fehlenden Stück der einen Kaukante die ungefähre Gestalt eines Schlüsselloches zeigt (s. Fig. 151).


Fig. 151.

Befindet sich auf jeder Approximalfläche eines Bicuspidaten eine grosse und tiefe Cavität, so verbinde ich beide Höhlen durch den Fissurenausschnitt mit einander, um die Goldkappen gleichsam wie durch eine Spange zusammenzuhalten und dadurch stärker zu fixiren.

Bei einem Molaren dagegen schneide ich ein an die Cavität angrenzendes gesundes Stück der Kaufläche nur dann aus, wenn die Zinn-Goldbasis, auf welcher die Goldkappe sitzen soll, nicht gross genug ist, um als Fundament für dieselbe dienen zu können.

Man beginnt die Zinn-Goldfüllung (s. Fig. 152) mit dem Ausstopfen der cervicalen Höhlenpartie und bewerkstelligt dieses am leichtesten nach der noncohäsiven Füllungsmethode, indem man ein bis zwei zur cervicalen Wand senkrecht stehende Pellets an die buccale Wand anpresst, ein bis zwei andere ebenso gerichtete Stücke an die linguale

Wand anlehnt und ein Schlusspellet zwischen diese beiden seitwärts gelagerten Portionen einzwängt. Drückt man darauf das noch lose Material in der Richtung der Längsaxe des Zahnes fest an die cervicale Wand an, so keilt sich dasselbe gleichzeitig in die beiden körperlichen Ecken ein, welche von der cervicalen Wand und dem Boden mit der buccalen Wand einerseits und der lingualen Wand andererseits gebildet werden. Gleitet jedoch die Zinn-Goldlage beim Condensiren mit dem Hammer von der buccalen nach der lingualen Seite, und umgekehrt, so sind die cervicale, buccale und linguale Wand muldenförmig und gehen ohne scharfe Demarcation in einander sowie in den Boden über. In diesem Falle braucht man aber weder das Material aus der Cavität herauszunehmen, noch den Patienten mit dem Bohrer zu quälen, sondern kann sich einfach damit helfen, dass man auf die vorhin beschriebene Weise noch mehr Zinn-Gold in die Höhle einführt, und zwar so viel, dass bei nochmaligem Condensiren mit dem Hammer die ganze Füllungsmasse, gleichsam ein einziges, dickes Pellet, ein Pfropfen, sich einzukeilen beginnt. Ist die cervicale Portion erst sicher fixirt, so baut man die Approximalfläche, immer eine Lage auf die andere setzend, mit Leichtigkeit auf, bis die Oberfläche der letzten Zinn-Goldlage ungefähr mit dem Niveau des Bodens des Fissurenausschnittes zusammenfällt.



Fig. 152.

Es braucht nicht noch einmal hervorgehoben zu werden, dass die approximalen Ränder mit einem reichlichen Ueberschuss von Material bedeckt sein müssen, auch für den Fall, dass man zur Erleichterung der Politur eine Matrize angelegt hat.

Nicht minder selbstverständlich ist es, dass die Schichten vorläufig ohne jede Verklebung mit einander zusammenhängen und nur deshalb ein einziges, compactes Stück vortäuschen, weil sie, durch die Condensation fest auf einander gepresst, von den Wänden insgesammt umfangen und zurückgehalten werden.

Der Contact der Lagen unter einander ist besonders dann sehr innig, wenn die Pellets nach dem oben angegebenen Verfahren placirt worden sind. Hat man dagegen die Zinn-Goldstücke gleichsam wie Ziegel beim Bau einer Mauer auf einander geschichtet, so kann es sich ereignen, dass die letzten Pellets beim Condensiren mit dem Hammer von den darunterliegenden abblättern, selbst wenn man die einzelnen Stücke mit scharfen, tief gezähnten Stopfern in einander gefügt hat.

Zum Dichten der Zinn-Goldschichten verwende ich wie W. D. Miller und Andere ausschliesslich den Hammerschlag und erreiche damit eine für die Fixation der Goldkappe genügend feste Basis. W. Sachs dagegen bedient sich zur Condensation des Materials am cervicalen Rande des rotirenden Bohrmaschinendruckes, in der Meinung, dass durch diese Methode das weiche Zinn-Gold in alle Unebenheiten der Cavität gewissermassen hineingeplättet und der Eventualität, kleine Schmelzsplitter aus den Rändern auszubrechen, vorgebeugt werde.

Die restirende Höhle, welche mit cohäsivem Golde gefüllt werden soll, betrachtet man als eine vollständige Centralcavität, obwohl sie nur drei zum Boden senkrecht stehende Wände besitzt.

Ist der an der Kante liegende Innenraum eines Flächenwinkels theilweise mit Zinn-Gold ausgefüllt — und das ist sehr häufig der Fall, — so muss dieses mit einem scharfen Excavator von der betreffenden Stelle entfernt werden.

Der Anfang der Goldfüllung ist sehr leicht, wenn man bedenkt, dass das cohäsive Gold, wie jedes nichtadhäsive Material, weder an dem Zinn-Gold noch an dem Dentin haftet, sondern dadurch fixirt wird, dass es sich unter der Einwirkung eines starken Druckes in die Flächenwinkel einkeilt, welche von den Seitenwänden mit der Basis gebildet werden. Um das cohäsive Gold zur Entfaltung dieser Eigenschaft zu veranlassen, genügt es daher nicht, ein einziges kleines Pellet auf den Boden zu legen und an denselben anzupressen; vielmehr muss man die ganze Basis mit einer gleichmässig dicken Goldschicht bedecken und die letztere zuerst an den Rändern, darauf in der Mitte gehörig condensiren. Schaukelt das Gold auf dem Boden hin und her — entweder weil der Hammerschlag zu schwach gewesen oder weil das Gold an den Rändern noch zu dünn ist, — so braucht man dasselbe nicht aus der Cavität herauszunehmen, sondern hilft sich damit, dass man noch mehr Material in die Höhle, vornehmlich an deren Wände, stopft und dann die eine Hälfte der Goldschicht wiederum kräftig mit Hammerschlag condensirt, während man gleichzeitig die noch nicht gedichtete andere Hälfte derselben mit einem Instrument gegen den Boden drückt. Durch dieses Verfahren lässt sich die Goldlage in jedem Falle fixiren. Man kann sie daher in physikalischer Hinsicht mit einem Stopfen vergleichen, welcher sowohl das weiche Zinn-Gold zusammenpresst und an die cervicale Wand zwängt, als auch selbst zum Schutze gegen den Biss des Antagonisten in dem Fissurenausschnitt der Kaufläche festgeklemmt ist.

So viel über das Bedecken der Zinn-Goldfüllungen an den Zwischenflächen der Bicuspidaten und Molaren mit cohäsivem Golde.

Bei ausgebreiteter Caries an den Approximalflächen der oberen Vorderzähne, bei welcher die Application einer reinen cohäsiven Goldfüllung mit grossem Zeitaufwand oder irgend welchen anderen Schwierigkeiten verbunden ist, gehe ich manchmal in der Weise zu Werke, dass ich die cervicale und linguale Wand vollständig mit Zinn-Gold bedecke und die dem freien Auge sichtbare labiale Partie der Höhle mit cohäsivem Golde ausfülle. Diese Combinationsmethode, welche ein weit besseres Resultat liefert und die Operation bisweilen ganz enorm erleichtert und verkürzt, wende ich in folgenden Fällen an:

1. Wenn die Approximalcavität so gross ist, dass sie sich bis an oder unter das Zahnfleisch erstreckt;

2. Wenn die linguale Wand eine solche Dimension hat, dass das Bedecken derselben mit cohäsivem Golde viel Zeit in Anspruch nimmt;

3. Wenn das genaue Adaptiren mit cohäsivem Golde an den cervicalen und lingualen Rand mit besonderen Schwierigkeiten verknüpft ist, so z. B. dann, wenn zwei Zähne einander dachziegelartig überlagern;

4. wenn der Zahn von so weicher Beschaffenheit ist, dass die linguale Wand zwar nicht an einer kleinen Stelle, wohl aber im Ganzen einen mässigen Hammerschlag ertragen kann;

5. wenn die labiale und linguale Wand zum Theil fehlen und der Defect der letzteren wieder ersetzt werden muss;

6. wenn die Pulpa gegen Temperaturwechsel empfindlich ist oder freigelegen hat und mit Fletchercement überkappt worden ist.

Die Höhle für eine solche combinirte Goldfüllung wird so präparirt, dass sie auch zur Aufnahme einer reinen cohäsiven Goldfüllung geeignet wäre.

Ich lege in der cervicalen Wand einen ganz flachen Unterschnitt an, schneide die labiale Wand so aus, dass sie ungefähr senkrecht zum Boden steht, stelle am Rande der lingualen Wand, falls dieselbe mit Dentin ausgekleidet ist, eine ganz seichte Retentionsrinne her und bohre in der unteren Wand in der Richtung gegen die Schneidekante eine körperliche Ecke, in welcher die labiale und linguale Wand zusammenstossen.

Die Zinn-Goldpellets werden nach den Gesetzen einer Füllung mit nichtcohäsivem Material so auf der lingualen Wand aufgestellt, dass sie sich an die cervicale und untere Wand stützen und die Ränder reichlich überragen.

Ich pflege zuerst ein Drittel der Zinn-Goldbasis von dem Unterschnitt der cervicalen Wand aus aufzubauen, sodann ein zweites Drittel derselben von der Ecke der unteren Wand aus in entgegengesetzter Richtung herzustellen und zuletzt ein oder mehrere Pellets zwischen diese beiden einander zugekehrten, gehörig gedichteten Portionen einzutreiben. Condensirt man alsdann das Zinn-Gold mit Hammerschlag gegen die linguale Wand, so presst es sich sehr fest an dieselbe an und staut sich an die obere und untere Wand.

Fehlt ein grösseres Stück der lingualen Wand, so muss man sorgfältig darauf achten, dass das Zinn-Gold lingualwärts sehr reichlich aus der Cavität hervorragt und, ebenso wie das später nachgefüllte Gold, mehr gegen den Boden als gegen die linguale Wand gedichtet wird.

Die Goldkappe, welche zur Befestigung des Zinn-Goldes sehr wesentlich beiträgt, findet ihren Halt in der zum Boden senkrecht verlaufenden labialen Wand, in der ebenso zu präparirenden lingualen Zinn-Goldwand und in zwei Ecken, von denen die eine am cervicalen, die andere am unteren Rande herzustellen ist. Nach Beendigung der Goldfüllung muss man das überstehende Zinn-Gold mit groben und feinen Stopfern gründlich in die Höhle hineinpressen und mit einem dünnen Glätter an die Ränder drücken.

Mit vorzüglichem Erfolge verwende ich endlich die Combination von Zinn-Gold und cohäsivem Golde zum Füllen derjenigen am Zahnhalse gelegenen cariösen Defecte, welche sich gleichmässig in die Fläche und Tiefe ausbreiten und von den meisten Operateuren mit blossem cohäsiven Golde behandelt werden.

Jedermann weiss, welche Schmerzen und Schwierigkeiten das Trockenlegen bei einer Halscaries durch Rubberdam bereitet, und wie mühsam und langwierig es ist, die Ligatur über dem cervicalen Rande einer solchen Cavität so sicher und so hoch zu fixiren, dass jede Spur von Flüssigkeit von der Höhle ferngehalten und eine vollkommene Adaptation des Goldes an die obere Wand erzielt wird. Diese Schwierigkeiten werden durch eine Basis von Zinn-Gold wenn auch nicht vollständig gehoben, so doch sehr wesentlich verringert, da das Zinn-Gold nicht allein ein zuverlässiges Bollwerk gegen den etwaigen Zutritt von Speichel und gegen die leichte Verschiebbarkeit der Ligatur bildet, sondern auch durch Feuchtigkeit absolut nicht tangirt wird.

Die Cavität wird zu einer einfachen geformt und muss, nachdem die gut unterschnittene cervicale Wand mit Zinn-Gold bedeckt ist, die zur Retention einer selbständigen Goldfüllung erforderlichen Bedingungen übrig behalten.

Ist die Höhle gefüllt, so schlägt man das überschüssige Zinn-Gold mit einem Fussstopfer kräftig an den cervicalen Rand: man hat dann eine Goldfüllung, die am oberen Rande von einem sehr gut anliegenden, schmalen Zinn-Goldbande umgeben und nur für einen geübten Blick in der Nähe als eine combinirte Goldfüllung zu erkennen ist.

Wenn ich nun dazu übergehe, die Eigenschaften des Zinn-Goldes der Reihe nach zu betrachten, so muss ich zuerst die wichtige Bemerkung vorausschicken, dass das Zinn-Gold unter der Reserve, dass es nur zum Füllen von nicht sichtbaren Höhlen verwendet wird, das beste Material repräsentirt, das man bis jetzt besitzt, denn es genügt fast allen Anforderungen, die man an ein Füllungsmaterial zu stellen berechtigt ist.

I. Was zunächst die Härte der Zinn-Goldfüllung anbetrifft, so ist dieselbe anfangs nicht viel grösser als diejenige der Zinnfüllung. Aber im Laufe einiger Wochen, zumal dann, wenn die Füllung stark vom Antagonisten getroffen wird, geht das Material eine eigenthümliche Veränderung ein, durch welche es allmählich so hart wird, dass es den Masticationsdruck Jahre lang ohne jeden Nachtheil ertragen kann. Während nämlich die Lamellen der Zinnfüllung durch irgend eine äussere Kraft stets gegen einander verschoben und einzeln aus der Cavität herausgehoben werden können, verbinden sich die Zinn- und Goldblättchen nach und

sich äusserst fest mit einander und bilden schliesslich eine compacte Masse, welche sowohl in der Härte als auch in der Farbe dem Amalgam täuschend ähnlich ist.

Ueber den Grund dieser Veränderung herrschen verschiedene Theorien, von denen ich die drei wichtigsten hervorheben will. Es sind dies

1. die galvanisch-elektrische Theorie (W. D. Miller);

2. die chemische, speciell Oxydations-Theorie [Ph. Andreae[4]), R. Schreiter[4])];

3. die mechanische oder Schweissungs-Theorie [H. Paschkis[4]), J. Scheff jun.[4])].

Ad 1. Will man die Veränderung der Zinn-Goldfüllung nur auf die Wirkung elektrischer Processe zurückführen, so steht dieser Ansicht unter anderen folgender Einwand entgegen:

Setzt man voraus, dass eine Säure (die Milchsäure oder eine andere Säure) etwa durch Capillarität zwischen die Zinn- und Goldlamellen eindringt, so giebt man auch das Zustandekommen elektrischer Ströme zu, weil die Bedingungen zum Entstehen derselben, nämlich zwei verschiedene Metalle und ein feuchter Leiter, vorhanden sind. Es könnte daher sehr wohl ein Niederschlag von Zinn auf das Gold stattfinden. Dass dieser Niederschlag am Golde festhaftet, ist ebenfalls anzunehmen. Unerklärt bleibt jedoch, wie das niedergeschlagene Zinn an dem nicht niedergeschlagenen Zinn haften soll. Schreibt man diese Wirkung der innigen Berührung zu, so kann man sich doch eine solche nur vorstellen, wenn sich keine Flüssigkeit zwischen den beiden Metallen befindet. Unter derartigen Verhältnissen fällt aber die Grundbedingung für das Auftreten der erwähnten elektrischen Ströme fort.

Ad 2. Nimmt man die Oxydation oder eine andere chemische Veränderung des Zinnes als Ursache der Verhärtung der Zinn-Goldfüllung in Anspruch, so kann man auch nicht ohne Weiteres behaupten, dass die gedachte Verbindung des Zinnes das Gold wird, wie H. Paschkis und J. Scheff jun. experimentell nachgewiesen haben, durch Mundspeichel oder ähnlich zusammengesetzte Reagentien nicht beeinflusst — gleichsam wie ein Kitt die Zinn- und Goldlamellen mit einander vereinigt.

Uebrigens liesse sich die Frage, ob die Oxydations-Theorie zutreffend ist, durch eine chemische Analyse einer aus einem Zahne entfernten harten Zinn-Goldfüllung entscheiden.

Ad 3. H. Paschkis und J. Scheff jun. nehmen an, „dass bei der Zinn-Goldfüllung die beiden Materialien Zinn und Gold mechanisch, etwa wie durch Zusammenschweissen, mit einander verbunden werden". Sie denken sich also die Vereinigung der beiden Metalle nur als eine oberflächliche. Da nun aber eine alte Zinn-Goldfüllung vollständig homogen aussieht, so bin ich der Ansicht, dass bei derselben nicht nur eine Schweissung, sondern vielmehr eine wirkliche Legirung der beiden Componenten stattfindet. Zwar scheint das allmähliche Verschwinden des Metallglanzes der Zinn-Goldfüllung gegen die Annahme einer Legirung des Zinnes mit dem Golde zu sprechen. Der Metallglanz kann jedoch der alten Zinn-Goldfüllung sofort dadurch wiedergegeben werden, dass man dieselbe mit einem harten Gegenstande gehörig reibt. Da ferner die leichtflüssigen Metalle, wie z. B. Zinn und Zink, sich schon bei verhältnissmässig niedriger Temperatur mit den Edelmetallen leicht legiren, so liegt es auch nahe, eine ähnliche leichte Legirbarkeit der betreffenden Metalle bei gewöhnlicher Temperatur anzunehmen, sobald eine hinreichend innige Berührung derselben durch Druck stattfindet. Diese Auffassung scheint auch C. Degener[4]) zu vertreten, indem er zur Erklärung der Veränderung der Zinn-Goldfüllung die Beobachtung heranzieht, dass an mit Zinn ge-

lötheten Goldplatten das Gold durch das Zinn „angefressen" ist. Auch die physikalischen Befunde, wie das gleiche Aussehen, derselbe Härtegrad und die Entstehung des nämlichen eigenthümlichen Geräusches beim Schaben einer alten, harten Zinn-Goldfüllung und einer künstlich hergestellten Zinn-Goldlegirung, sind Gründe, dem Legirungsprocesse den grössten Einfluss bei der Veränderung der Zinn-Goldfüllung zuzuschreiben. Es hat daher die Legirungs-Theorie sehr viel für sich.

Eine endgiltige Entscheidung über das „Für" und „Wider" der angeführten Theorien liesse sich jedoch, wie gesagt, nur durch eine eingehende chemische Analyse einer alten, verhärteten Zinn-Goldfüllung herbeiführen.

II. Die Zinn-Goldfüllung wird durch die Mundflüssigkeit (Speichel, Säure) durchaus nicht angegriffen, und ihre Oberfläche zeigt nach mehreren Jahren, besonders an den Rändern, noch ganz denselben Contour, wie zu Anfang, eine Eigenschaft, welche ausser Gold, Zinn und Kupferamalgam kein anderes Füllungsmaterial besitzt.

III. In Bezug auf permanente Adaptabilität kann kein metallisches Füllungsmaterial, ausgenommen das nichtcohäsive Gold und das Zinn, mit der Zinn-Goldmischung concurriren. Das Präparat ist nicht allein ausserordentlich weich, sondern auch absolut nichtcohäsiv, zwei Eigenschaften, welchen es je in gleich hohem Grade die vorzügliche Adaptabilität verdankt. Ausserdem soll aber die Zinn-Goldfüllung nach einiger Zeit eine leichte Expansion erfahren und sich in Folge dessen noch genauer an die Wände anschmiegen, als sie es zu Anfang thut.

Eine solche nachträgliche Ausdehnung, die man beobachtet zu haben glaubt, deren Existenz aber noch nicht durch Experimente erwiesen ist, würde natürlich eine sehr willkommene Zugabe zur Dauerhaftigkeit der Füllung bilden; keineswegs dürfte jedoch ihr conservirender Werth überschätzt und als Grund angesehen werden, die Condensation von vornherein zu vernachlässigen. Denn ein günstiges Resultat lässt sich mit der Zinn-Goldfüllung wie mit jeder anderen nichtcohäsiven Füllung nur dann erreichen, wenn dieselbe durchweg gleichmässig und gründlich (womöglich mit Hammerschlag) gedichtet wird.

IV. Die Farbe der Zinn-Goldfüllung ist anfänglich grau und bleibt in vielen Mundhöhlen grau. In anderen Fällen dagegen nimmt die Füllung allmählich eine dunkle Farbe an und wird aschgrau, bronze oder schwärzlich. Die Zahnsubstanz jedoch wird durch Zinn-Gold niemals verfärbt, und es ist auch beim besten Willen nicht einzusehen, wie das möglich sein sollte.*)

V. Das Zinn-Gold ist ein schlechterer Wärmeleiter als das Gold und kann daher in denjenigen Fällen, in welchen die Pulpa gegen

*) Diesem Verhalten scheint die Thatsache zu widersprechen, dass Zähne mit Zinn-Goldfüllungen zuweilen ein schwärzliches Aussehen zeigen. Dasselbe rührt jedoch nicht, wie bei einem Zahne mit einer Kupferamalgamfüllung von einer Imprägnirung des Dentins mit Ausscheidungsprodukten der Füllung her, sondern kommt dadurch zu Stande, dass das missfarbige Zinn-Gold durch transparente Schmelzwandpartien hindurchschimmert.

Temperaturwechsel etwas empfindlich ist und mit Gold gefüllt werden soll, als Unterlage dienen.

VI. Das Material besitzt durchaus keine schädliche Wirkung weder auf die Mundschleimhaut, noch auf die allgemeine Gesundheit, und auch die oben erwähnten hypothetischen elektrischen Ströme in der Zinn-Goldfüllung wären ohne jeden Nachtheil sowohl für die Zahnsubstanz als auch für die Zahnpulpa.

VII. In Bezug auf Schnelligkeit und Leichtigkeit der Einführung genügt das Zinn-Gold allen Anforderungen, welche an ein nichtcohäsives Füllungsmaterial gestellt werden können. Bei Central- und Approximalcavitäten der Bicuspidaten und Molaren lässt sich mit keinem Material so geschwind und so gut fertig werden, wie mit der Zinn-Goldcombination, und selbst eine schwierigere Zinn-Goldfüllung wird von der Hand eines geübten Operateurs in derselben Zeit bewältigt werden, die ein Anderer zum Einlegen einer Amalgam- oder Cementfüllung unter gleichen Verhältnissen nöthig hat.

VIII. Ueberdies kommt uns bei der Herstellung einer Zinn-Goldfüllung noch der grosse Vortheil zu Statten, dass das Material durch das Hinzutreten von Feuchtigkeit, ja selbst von Flüssigkeit absolut nicht beschädigt wird.

Die Dunkelheit und Unbeständigkeit der Farbe und die Nichtcohäsivität, welche zwar die Adaptation begünstigt, das Aufbauen von Contourfüllungen aber nicht ermöglicht, wären mithin die beiden einzigen nachtheiligen Eigenschaften, welche dem Zinn-Gold zur Last gelegt werden könnten. Auch pflegen ältere Zinn-Goldfüllungen bisweilen etwas rauh zu werden, so dass man sie unter Umständen nachpoliren muss. Immerhin bleiben aber dem Material noch so viele ausgezeichnete Vorzüge, dass seine Anwendung in der Praxis nicht dringend genug empfohlen werden kann, und dass man entschieden die Behauptung aussprechen darf: „Das Zinn-Gold ist das prädominirende Füllungsmaterial der Zukunft."

Literatur.

1. Miller W. D., Ueber die Combination von Zinn und Gold als Füllungsmaterial für Zähne. Deutsche Zahnheilkunde in Vorträgen. Herausgegeben von A. Witzel. Heft 2 und 3. Hagen i. W. 1887.

2. Jenkins N. S., The union of tin and gold in filling teeth. The Dental Cosmos. Vol. XVII. Philadelphia 1875.

3. Sachs W., Ueber Zinn-Goldfüllungen. Vortrag, gehalten in der XXVII. Jahres-Versammlung des Central-Vereins deutscher Zahnärzte zu München 1888. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde. Jahrgang VI, Heft 9. Leipzig 1888.

4. Ueber Zinn-Gold. Discussion über den vorigen Vortrag. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde. Jahrgang VI. Heft 10. Leipzig 1888.

Ferner sind einzusehen: Paetsch J., On the use of tin and gold combined. The Dental Cosmos. Vol. XVII. Philadelphia 1875. — The Dental Cosmos. Vol. XIX. pag. 546—547. Vol. XXIII. pag. 89—91. Vol. XXIV. pag. 642. — Smith D. D., Gold and tin in conjunction. The Dental Cosmos. Vol. XX. Philadelphia 1878. — Miller W. D., Tin and gold combined as a filling-material electrically and practically considered. The Independent Practitioner. Vol. V. New-York 1884. — Palmer S. B., Combination-metal-fillings. The Dental Cosmos. Vol. XXIX. Philadelphia 1887. — Schreiter R., Ueber die Verwendung der verschiedenen Goldsorten beim Füllen der Zähne. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde. Jahrgang VI. Heft 8. Leipzig 1888. — Bryant. Combination fillings. The Archives of Dentistry. Vol. VI. St. Louis 1889. — Canaday, Tin and gold in combination. The Archives of Dentistry. Vol. VI. St. Louis 1889.

Contourfüllungen.

Von

P. Schwarze.

In der Behandlung dieses wichtigen Capitels der operativen Zahnheilkunde folge ich im Wesentlichen den Grundsätzen und Erfahrungen G. A. Bonwill's.

Was zunächst den Begriff „Contour“ betrifft, so ist streng genommen eigentlich jede Füllung eine Contourfüllung, ja es kann sogar eine approximale, resp. centrale Füllung an irgend welcher Stelle noch immer als Contourfüllung bezeichnet werden. Es ist daher nöthig, hervorzuheben, dass hier nur über die Art von Füllungen berichtet werden soll, wo wir in die Lage kommen, ein Stück der ursprünglichen Form eines Zahnes durch ein Füllungsmaterial zu ersetzen, welches dann nach mindestens drei Seiten über die noch vorhandene Zahnsubstanz frei hinausragt.

Dies führt zunächst zu einer Ventilation der Frage: „ist eine solche restitutio ad integrum immer am Platze?“ Ist sie immer nöthig oder gibt es vielleicht gar Fälle, wo sie eher schädlich als nützlich sein könnte?

Die Beantwortung dieser Fragen ergibt sich naturgemäss durch die Erledigung einer anderen, und zwar der Hauptfrage: „Weshalb den Zähnen ihre jeweilige individuelle Form gegeben ist und ob in derselben ein Nützlichkeits- oder Schönheitsprincip und welches verborgen liegt?“

Wie schon an anderen Stellen dieses Handbuches begründet, lässt sich diese Frage besonders in Bezug auf die Form der kleinen und grossen Backzähne nur bejahend beantworten. Man betrachte nur z. B. an einem macerirten Kiefer die Form und Stellung dieser Zähne. (Fig. 153.)

Es ist sofort in die Augen fallend, erstens ein enger, fester Berührungspunkt in der Nähe der Kaufläche, sehr oft so fest, dass es kaum möglich ist, den dünnsten Seidenfaden hindurch zu zwängen und zweitens ein nach dem Zahnfleische zu immer grösser werdender dreieckiger Zwischenraum. Welcher Vortheil liegt nicht gerade in beiden Factoren, wenn wir überlegen, dass diese Zähne das Zermalmen der Speisen als Hauptfunction zu verrichten haben. Wie könnten sie, von denen jeder einzelne für sich ein ganzes und doch beweglich ist, auf die Dauer der ungeheuren Anforderung genügen, dem gewaltigen Druck, welcher beim Kauakt auf sie ausgeübt wird, zu widerstehen, wenn nicht einer den anderen stützte? Nicht allein um ihre Stellung zu behaupten, lehnt sich einer fest an den anderen, sondern auch gleichzeitig, um das Zahnfleisch zu schützen gegen das Eindringen von Fleischfasern etc. und dessen Reizung zu verhüten. Andererseits, wie leicht macht es der weite Raum darunter, die approximalen Flächen von den zerkleinerten Speisetheilchen rein zu halten, welche, wenn jener enger wäre, sich in demselben festsetzen und ansammeln würden. Ist es nicht gerade für die Mundflüssigkeiten und die Zunge eine Herausforderung, dort mit Anwendung der Saugkraft ihr reinigendes Werk immer und immer wieder, ich möchte sagen unbewusst auszuüben?

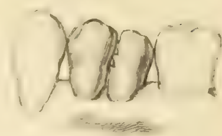


Fig. 153.

Schon diese Betrachtungen allein sollten jeden vernünftigen Zahnarzt zu der Ueberzeugung führen, dass er vor Allem nach der Wiederherstellung dieser ideal zweckmässigen Form der Zähne zu streben habe, aber es kommen nun noch andere (negative) Momente, Erfahrungen hinzu, die wir täglich machen können. Die eine derselben ist die Thatsache, dass sich das Bedürfniss, einen Zahnstocher zu gebrauchen, erst dann einstellt, wenn entweder die Zähne schon approximal zerstört, oder wenn Füllungen vorhanden, die nicht nach diesen Principien hergestellt sind. Die in diesen Fällen sich einstellenden fortwährenden Zahnfleischreizungen sind ein Uebelstand, über den sich unsere Patienten gar oft und mit Recht beschweren. Es ist mir in dieser Beziehung von Seiten der Patienten schon der Wunsch begegnet, doch den ganzen Zwischenraum mit der Füllung auszufüllen, in der Hoffnung, dann dem Uebel zu entrinnen. Man hat ferner die Beobachtung gemacht, dass zwischen solchen abgeschrägten oder selbst senkrechten Füllungen Speisetheile fortwährend festgeklemmt werden und natürlicherweise durch ihre Zersetzung an diesen Stellen auch wiederum Anlass zu neuer Zerstörung der Zahnsubstanz geben. Wir finden hierin die einfachste Erklärung der fortwährenden Misserfolge am oberen Rand! Ja man kann sogar behaupten, dass eine grosse Anzahl gesunder Zähne alljähr-

lich durch incorrecte Füllungen der Nachbarzähne geradezu geopfert wird, und dass eine solche Arbeit nicht nur nutzlos, sondern sogar schädlich ist.

Was ist nun die Ursache, dass wir nicht im Stande sind, unseren Füllungen gleich von vornherein ihre ursprüngliche Form wiederzugeben? Mangel an Raum! Wo auch immer die approximale Wand eines Zahnes eine Zeit lang eingebrochen war, ist der Nachbarzahn herangerückt, Stütze suchend, und hat die Entfernung am Zahnhalse von Millimetern auf Zehntelmillimeter reducirt. (Fig. 154.)



Fig. 154.

Die erste Aufgabe ist also Platz schaffen. Unter den Mitteln, welche uns hierzu zu Gebote stehen, wirkt keines sicherer und angenehmer als eine temporäre Guttaperchafüllung. Bonwill entdeckte diese vorzügliche Methode durch Zufall. Er hatte im Munde eines auswärtigen Patienten eine Höhle präparirt, konnte aber eine Füllung selbst aus Mangel an Zeit nicht einlegen. Der Patient konnte erst nach zwei Wochen wieder nach Philadelphia kommen und so wurde Guttapercha provisorisch eingeführt. Patient kam anstatt nach zwei erst nach sechs Wochen wieder und befand sich während dieser Zeit mit seiner Guttaperchafüllung ganz wohl. Bonwill fiel sofort auf, dass sich der Zwischenraum beider Zähne ganz beträchtlich vergrössert habe, so dass die vorher nachgerückten Zähne in ihre alte, ursprüngliche Stellung zurückgegangen waren und einen bequemen und vollkommenen Aufbau eines Contours zuliessen. Die Ursache einer so unverhofft glücklichen Wirkung erkannte Bonwill in dem elastischen Nachgeben der Guttapercha und dem auf sie ausgeübten Druck beim Kauakt. Seitdem empfiehlt dieser Autor die Anwendung der Guttapercha zur Separation in folgender Weise: Die eine, resp. beide approximale Höhlen werden excavirt, d. h. nur die erweichten Theile entfernt; Unterschnitt zu machen ist nicht nöthig. Nach guter Austrocknung wird der ganze Zwischenraum bis auf das Zahnfleisch auf einmal mit Guttapercha ausgefüllt, überstehende Randtheile entfernt und geglättet. Hierauf wird die Articulation mit dem Antagonisten regulirt. Das Vorhandensein eines Antagonisten ist eine conditio sine qua non dieser Methode. Der Patient wird angewiesen, in einer bestimmten Zeit sich zur permanenten Füllung zu stellen. Die Dauer dieser Zeit hängt von der Schätzung des Operateurs ab und sind folgende Momente zu beachten und massgebend. 1. Vollständigkeit des Zahnbogens der betreffenden Seite und 2. Genauigkeit der Articulation. Hat der zu separirende Zahn keinen Nachbar und trifft der Antagonist scharf dazwischen, so genügt sehr oft ein Zeitraum von einer Woche. Auf jedem Fall ist eine oftmalige Inspection von da an deshalb nöthig, weil durch zu weite Separation

und durch schnelle Abnützung der Guttapercha der Antagonist Gelegenheit finden kann, durch Hebung den gewonnenen Platz für sich einzunehmen und auf diese Weise ein Wiederzusammengehen der separirten Zähne dauernd verhindern kann. Andererseits kann bei sehr engstehenden Zähnen und bei completem Kieferbogen selbst nach zwei bis drei Monaten noch keine genügende Separation erzielt worden sein und nach dieser Zeit eine Erneuerung der zu stark abgekauten Guttaperchafüllung sich nöthig machen. Diese Fälle gehören zu den seltenen.

Auf die eben geschilderte Art und Weise ist es möglich, alle Zähne des Ober- und Unterkiefers mit Ausnahme der Schneidezähne zu separiren. Bei diesen fehlt die nöthige Kaufläche. Die Grösse der Kaufläche kommt überhaupt bei der Schnelligkeit des Erfolges direkt in Betracht, so dass es sich empfiehlt, dieselbe durch nahezu vollständige Entfernung des Schmelzes zu einer möglichst grossen zu machen.

Sind die Bedingungen für eine Separation durch Guttapercha nicht vorhanden, so müssen wir mit den gewöhnlichen Hilfsmitteln, wie Baumwolle, Gummi, Holz und mechanischen Separatoren zum Ziele zu gelangen trachten. Einen Trost für die oft mangelhafte Wirkung dieser Mittel bietet der Umstand, dass die Nothwendigkeit zur Anwendung derselben durch Fehlen eines Gegendrucks des Antagonisten sehr vermindert wird, indem mit ihm zugleich die Ursache der oben geschilderten Uebelstände verschwunden ist. In ähnlicher Weise schliesst die Unmöglichkeit der Anwendung der Guttapercha-Separationsfüllung bei Schneidezähnen die Nothwendigkeit einer restitutio ad integrum derselben aus. Bei den Schneidezähnen tritt selten oder nie eine Reizung des Zahnfleisches durch eingebissene Speisetheile auf. Eine Wiederherstellung des vollständigen Contours derselben könnte höchstens aus Schönheitsrücksichten gewünscht werden. Die Erfüllung dieses Wunsches wird aber wiederum dadurch illusorisch gemacht, dass wir kein Material besitzen, welches in dieser Beziehung auch geringen Ansprüchen genügt. Das einzige vielleicht — Cement — ist ausgeschlossen durch seine geringe Festigkeit. Aus demselben Grunde sind zum Contouraufbau Glas und Porzellan auch nicht geeignet. Es bleibt noch Gold übrig, doch wird man wohl immer bestrebt sein, dieses dem Auge so viel wie möglich zu verbergen. Eine Separation der Schneidezähne wird sich also wohl immer in engen Grenzen bewegen und mehr dem Zwecke dienen, die leichtere Einführung und Finirung einer Füllung zu ermöglichen. Es sei an dieser Stelle der Perry'schen Separatoren empfehlend gedacht. (Siehe S. 359 Fig. 69.)

Was nun die durch Guttapercha separirten Backzähne betrifft, so geschieht die Entfernung derselben durch warme spatelförmige Instrumente. Bei zu alten Füllungen macht sich bei der Entfernung ein unangenehmer

Geruch wahrnehmbar, welcher aber nichts zu bedeuten hat. Wir finden dann die Cavitäten geräumig und frei vor uns und vor Allem ist das Zahnfleisch vollständig zurückgedrängt. Es ist von dunkelrother Farbe und blutet bei leisester Berührung. Die letztere soll also vermieden werden. Nach Ausspritzung mit lauem Carbolwasser lege man den Gummi an und beendige die Herstellung der Cavität durch Unterschnitte etc. Es sei an dieser Stelle hervorgehoben, dass eine Schonung der Seitenwände der Cavitäten absolut nicht am Platze ist. Je weiter wir die Höhlen buccal- und lingualwärts ausdehnen, um so sicherer sind wir, dass ein nachträgliches Wiederauftreten der Caries erschwert wird. Der Grund hietür liegt in der grösseren Leichtigkeit der Reinhaltung. Buccale und linguale Flächen — dies zeigen vor Allem die Bicuspidaten — werden fast nie cariös. Es kann ja dort für längere Zeit nichts liegen bleiben. Was ist für uns natürlicher, als zu trachten, dieses neutrale Gebiet zu erreichen?

In ähnlicher Lage befinden wir uns in Bezug auf die beiden anderen Richtungen, nämlich nach der Kaufläche und nach dem Zahnfleisch zu. Besonders bei letzterer ist es angezeigt, lieber etwas weiter zu gehen, als augenblicklich nöthig erscheinen mag und, wenn nöthig, auch etwas gesunde Substanz zu opfern, als schonend zu verfahren. Schliesst unsere zukünftige Füllung mit dem Zahnfleischrande ab oder wird sie vielleicht etwas von demselben bedeckt, so haben wir die Gewissheit, dass daselbst liegende Speisetheile keinen Schaden verursachen können. Von diesen prophylaktischen Gesichtspunkten aus sollten wir uns bei der Finirung unserer Cavitäten leiten lassen.

Der Verdacht liegt sehr nahe, dass wir uns auf obige Art und Weise die Möglichkeit nehmen, genügenden Unterschnitt zu machen. Er ist ein unbegründeter, wenn man richtig verfährt. Dieser Gefahr kann man nur durch die Benützung der Furche zwischen den Höckern entgehen. In sehr vielen Fällen wird dieselbe an und für sich der Aufbohrung bedürftig sein. In keinem Falle ist es aber unstatthaft, wenigstens einen Theil dieser Furche mit in die Füllung einzubeziehen, denn dort finden wir immer einen zuverlässigen und unschädlichen Halt für eine approximale, die Hälfte der Höcker ohnedies deckende Cavität. Auch am Zahnfleischrande selbst und an den Seitenwänden wird es immer möglich sein, einen, wenn noch so geringen, Unterschnitt anzubringen, nicht zu vergessen der taschenartigen Vertiefungen, welche das Excaviren der restiernden Höcker bieten.

Bei der Betrachtung der Materialien, welche sich für derartige Füllungen geeignet erweisen, zeigt sich ein grosser Mangel. Wir sind in der That auf zwei beschränkt: Gold und Amalgam. Es käme vielleicht noch die Cement-Amalgammischung in Betracht, doch fehlt uns diesbe-

züglich die Erfahrung. Ziehen wir die Mannigfaltigkeit der Verarbeitung des Goldes vor Allem in Betracht, so sei es mir gestattet, kurz zu beschreiben, in welcher Weise ich verfahre. Die Füllung beginnt am Zahnfleischrande mit einigen nicht geglühten aber cohäsiven Wolrab'schen Cylindern. Wer mit der Verarbeitung von Weichgold oder noch besser Zinngold vertraut ist, wird mit Vortheil die obere Partie der Cavität mit einem von diesen füllen. Sobald der obere Theil festliegt, wird der erste Streifen Folie Nr. 20 mit Handdruck angefügt und dann mit dem Bonwill'schen mechanischen Hammer fortgesetzt. Erreiche ich auf diese Weise die Nähe der Höcker und Kaufurche, so fülle ich wieder mit ungeglühten Cylindern alle Unterschnitte, die mit Handdruck befestigt werden, aus und baue dann bis zum Schlusse mit dem Hammer auf. Es empfiehlt sich übrigens, in Erinnerung zu haben, wie tief der Antagonist beisst, damit ein zu reichliches oder zu geringes Auftragen von Gold vermieden werde. Dr. Bonwill füllt deshalb vor Anlegung der Gummiplatte die ziemlich fertig präparirte Höhle mit Wachs aus und lässt dann zubeissen. Dies zeigt sehr schön die ungefähr nöthige Form der zukünftigen Füllung.

Amalgam sollte immer sehr dicht gestopft werden, was man am besten auf die Weise erreicht, dass man ab und zu mit japanesischem Löschpapier condensirt. Grosse Sorgfalt erfordert der Aufbau des Contours. Derselbe wird etwas dadurch erleichtert, dass man als Schlussstück weicheres Amalgam aufträgt. Auch bei Amalgam ist es sehr wichtig, dass man sich über die Höhe der Füllung vorher durch eine Wachsprobe orientirt hat, da bei der Probe des Zahnschlusses, wenn dieselbe nicht sehr vorsichtig gemacht wird, sehr leicht ein Riss in der Füllung entstehen könnte, welcher nicht sofort bemerkbar ist. Erst am anderen Tage, wenn wir die Füllung finiren wollen, sehen wir die Folgen eines schärferen Aufbeissens, indem der überhängende Theil unserer Füllung weggebrochen ist. Gerade der wichtigste Theil wäre dann verloren und alle vorherige Mühe eine vergebliche.

Zum Schlusse noch ein Wort über das Finiren solcher Contourfüllungen.

Es ist dies eine oft mühsame, zeitraubende und für den Patienten schmerzhafte Arbeit, je nachdem die Füllung selbst aufgebaut war. Hat sich zum Beispiel viel Material in den Zwischenraum hineingelegt, so ist es schwierig, denselben wieder frei zu machen. Genauigkeit und Peinlichkeit im Formen der Füllung, so lange sie weich ist, findet unerwarteten Lohn in der leichteren Finirung. Sehr nützlich erweist sich für das Egalisiren der Füllung am Zahnfleischrand der Bohrer Fig. 155, welchen man in verschiedenen Stärken haben sollte.

Auch die verschieden gebogenen Approximalfeilen von S. L. White sind unentbehrliche Instrumente für das Entfernen überstehender Theile am Zahnfleischrand. Sandpapierscheiben für die Bohrmaschine sind sehr selten zu verwenden, da dieselben gewöhnlich immer jenen Theil der Füllung treffen, welcher gerade erhalten werden soll. Am besten sind noch diejenigen, welche einen verdickten Rand haben (Fig. 131), also nur mit dem äussersten Rande schneiden. In den meisten Fällen sind aber nur Streifen, und zwar sehr schmal geschnittene Papier- oder Leinwandstreifen verwendbar. Dieselben sollten oben am Zahnfleischrand durchgeführt und dort hauptsächlich angewendet werden. An diesem muss Alles glatt und sauber sein, während an den Berührungspunkten ein Zuviel mehr schaden kann, als eine geringere Politur. Es richtet sich dies natürlich ganz nach dem Platze, der zur Verfügung steht.



Fig. 155.

Krystall-Gold-Füllungen.

Von

M. Schlenker.

Die Krystallgoldpräparate, welche wir durch die Dental-Depôts beziehen, sind hauptsächlich diejenigen von zur Nedden, Watt und Morgan.

Schon J. Taft äussert sich in seinem Buche „Operative Zahnheilkunde“ 1860, über das Krystallgold folgendermassen: „Es lässt sich ebenso leicht einführen, es ist mehr einer durchgängigen Consolidation fähig, es besitzt ferner die cohäsive Eigenschaft der Folie in erhöhtem Masse, weil sich die Krystalle in einander verschieben und die Thiele einer Füllung dadurch, sogar ohne Cohäsion, schon fester vereinigt werden können. Weiter findet es an den Wänden einer Cavität einen besseren Halt, weil es diesen seine Ecken und Kanten darbietet und in Folge dessen sich vollkommen anschmiegt.“

Von den zur Zeit existirenden Krystallgoldsorten ist das zur Nedden'sche Krystallgold das vortheilhafteste.

Es ist adhäsiver als irgend ein anderes Gold und verbindet sich mit allen übrigen Krystallgoldsorten und mit cohäsiver Goldfolie sehr leicht. Die von dem Speichel durchnässten Goldpartikelchen lassen sich durch Ausglühen ebenso leicht wieder verwenden, als ganz frisches Gold, indem es durch das Glühen wieder vollkommen cohäsiv wird.

In Folge seiner massiven Krystallisation lässt es sich mindestens um zwei Drittel der Zeit rascher verarbeiten, als dies bei den anderen

Krystallgoldsorten der Fall ist. Auch hat man nicht nöthig, Anker oder Unterschnitte zu machen, um die erste Einlage festzubringen.

Es lässt sich in allen Fällen anwenden und schmiegt sich schon bei gelindem Drucke den Wänden vollkommen an; ja, es lässt sich sogar in die feinsten Vertiefungen und Risse, zu einer soliden Masse, hineinpressen.

Die abgefallenen, vereinzelten Krystalle vereinigen sich, in der Platinamuffel ausgeglüht, zu einem Stücke und der, durch die Goldwalze durchgezogene Kuchen, wird in vollendetes Goldblech umgewandelt.

Die anderen Krystallgoldsorten werden durch Glühen viel zu hart, um zum Füllen verwendet werden zu können.

Das zur Nedden'sche Gold lässt sich für die Rotationsmethode auch ebenso leicht verwenden wie die Folie, und mit Zinngold verbindet es sich vollkommen, was bei keinem anderen Golde der Fall ist.

Bevor man an das Füllen selbst geht, ist es nöthig, das Gold für die zu füllende Cavität, dieser anpassend, in kleinere Stücke zu zertheilen. Man legt nemlich den Kuchen auf den Teller der Goldwärmelampe, hält ihn mit einem spitzen Excavator und reisst mit der Pincette beliebige Stücke herunter.

Vor dem Füllen zündet man die Lampe an, so dass jedes Goldpartikelchen erwärmt eingeführt werden kann.

Das zur Nedden'sche Gold darf man vor dem Einführen in die Cavität bis zum Glühen direkt in der Flamme erhitzen.

Bei kleinen Centralcavitäten benützt man am besten längliche Kegel (Pellets). Man spaltet vom Kuchen mit einem scharfen Messer längliche Streifen ab, welche doppelt so breit sind, als die Cavität weit ist. Dann presst man den Streifen mit der Pincette viereckig zusammen und rollt ihn zwischen zwei starken Cartonblättern rund. Man kann das so hergestellte Pellet noch mit Folie umwickeln. Zu diesem Behufe legt man es auf das Ende eines gleich langen und vorher ausgeglühten Stückes Goldfolie und rollt letztere einige Male um das Pellet. Zu diesen Füllungen benützt man drei verschiedene, grosse Bohrer (Schlenker's Systembohrer) und diesen angepasst, drei Stopfer mit ebenso scharfen Spitzen wie für die Folie bestimmt. In dem Stiele einer abgenützten Zahnbürste bohrt man drei Löcher, durch welche die Pellets mit Leichtigkeit durchgehen müssen.

Man führt sie mit der Pincette oder aufgespiesst mit dem Goldaufnehmer in ungefähr so langen Stücken ein, als die Cavität tief ist. Zwei, höchstens drei Pellets sind erforderlich, um die Cavität übervoll zu stopfen.

Bei grossen Centralcavitäten spaltet man das Gold mit einem runden Locheisen ab und führt es mit dem Goldaufnehmer als runde Scheibe ein.

Bei den Fissuren bedienen wir uns ebenfalls der Pellets. Man nimmt sie in der, der Fissur entsprechenden Länge. Desgleichen bei den rinnenförmigen Labialcavitäten. Man kann sogar unter Speichelzufluss eine gute Füllung herstellen, wenn das Pellet die gleiche Länge und die doppelte Dicke als die Cavität tief ist hat und gut in Folie eingewickelt wird.

Auch bei den übrigen Cavitäten lassen sich die Pellets gut verwenden. Man kann sie hier ungerollt und ohne Folie einführen. Beim Füllen selbst beginnt man immer oben, d. h. unter dem Cervicalrande, bis das consolidirte Gold den Cervicalrand etwas überragt, dann füllt man den unteren Theil. Nun bringt man ein der Cavität entsprechend langes Pellet ein, das man vortheilhafter Weise in Folie einwickeln kann, weil es, mit den zwei Anfängen verbunden, den lingualen Rand überragen soll und ohne Folie beim Stopfen leicht bröckelt. So bringt man dann Pellets um Pellets ein, bis auch der vordere, resp. Lippenrand überbaut ist.

Bei den Approximalcavitäten der Prämolaren und Molaren fängt man immer unter dem Cervicalrande an, dagegen schenkt man demjenigen Rande die erste Aufmerksamkeit, welcher am wenigsten zugänglich ist.

Füllt man aber mit gewöhnlichen abgerissenen Stücken, so nehmen wir dieselben der Cavität entsprechend so gross, als sie eben mit Leichtigkeit eingeführt werden können und consolidiren von einem Rande zum anderen, so dass der untere Rand der Cavität zuletzt gefüllt wird, einerlei ob mit Nedden'schem oder mit irgend einem anderen Krystallgold.

Bei den Buccal- und Labialcavitäten sind die Pellets ebenfalls von sehr gutem Nutzen.

Immerhin ist es aber für alle Fälle nothwendig, dass man, um etwa vorkommende Nischen ausbessern zu können, kleine Stücke vorräthig hält. Erstrecken sich die Cavitäten unter das Zahnfleisch, so dass ein Verband nicht angelegt werden kann, dann füllen wir die halbe Cavität mit Zinn, mit dem sich das Nedden'sche Krystallgold, wie schon erwähnt, allein und vollständig verbindet und füllen den anderen Theil unter Cofferdamverband, ganz so, wie jede andere Approximalcavität.

Für die Conturfüllungen kann man anfänglich, bis die Cavität voll ist, beliebig viel von den Pellets benützen, der Defect muss aber durch Stücke und unter leisen Hammerschlägen ersetzt werden.

Sehr bewährt haben sich die sogenannten Stiftfüllungen bei Zähnen, wo grosse Defecte ersetzt werden müssen und die Pulpa devitalisirt ist. Die Wurzel oder Pulpacavität wird mit Neu-Mineralplombe, Zinn oder Amalgam ausgefüllt und in diese Grundfüllung ein mit einem zarten Schraubengewinde versehener Platina- oder Goldstift (Golddraht) eingebracht.

Die Amalgamfüllung lässt man so weit über den Cervicalrand hinausgehen, dass der Cofferdam nutzbar angebracht werden kann. Das Stopfen geschieht dann mit dem von mir angegebenen Lochstopfer, unter Nachhilfe gewöhnlicher Stopfer. Das Gold wird in so grossen Stücken eingeführt, als die Cavität gross ist und jede Schichte schliesslich durch leichte Hammerschläge consolidirt.

Beim Aufbau ganzer Zahnkronen thut man gut, den Stift vor Schluss mit einer kleinen Schraubenmutter zu versehen, weil die Füllung, wenn sie keinen stark ankernden Untergrund hat, sich mit der Zeit drehen könnte.

Manche Praktiker ziehen es vor, den Grund aller Cavitäten mit dem Nedden'schen Golde und den Schluss mit Folie auszuführen; während andere wieder nur die Ränder mit Folie fertig machen. Beides ist gut, da sich das Krystallgold sehr gut mit der Folie verbindet.

Manche sind aber auch ganz von der letzteren abgegangen, weil sie durch die Erfahrung belehrt wurden, dass man die Füllungen ebenso gut auch mit Krystallgold abschliessen kann, wie mit Folie.

Verfasser bedient sich nur in höchst seltenen Fällen des Krystallgoldes von Watt, und zwar nur da, wo es sich um ganz kleine, schwer zugängliche Cavitäten handelt und weil man durch Abbröckeln des Goldes Verlust erleidet.

Das Finiren und Poliren erfolgt in derselben Weise wie schon bei den mit Goldfolie hergestellten Füllungen angegeben wurde.

Das Finiren geschieht bei den Centralfüllungen mit einem passend grossen runden Diamant- oder Smirgelrad.

Zum Poliren benützt man einen runden und für die Peripherie einen flachen Polirstahl.

Bei den seitlichen Füllungen presst man schliesslich noch die ganze Oberfläche mit einem Flächenstopfer so gut als möglich; dann feilt man mit Separirfeile das über die Ränder hinausragende Gold ab und fährt abwechslungsweise unter starkem Drucke mit dem Polirstahl darüber, bis Gold und Ränder gleich eben sind. Dann nimmt man einen Streifen Smirgelleinwand und zieht denselben über die Goldfüllung hin und her, oder man lässt ein passend zugeschnittenes Stück Holz unter Anwendung von Bimsstein-, Smirgel- und zuletzt von feinem Granitpulver wirken.

Da man bei den Approximalcavitäten der Molaren und Prämolaren das Gold gewöhnlich von der Kronenoberfläche einführt, so ist es meistens der Fall, dass man einen /\ förmigen Raum herstellt. Derartige Goldfüllungen werden dann mit denselben Feilen und Corundumrädchen abgefeilt, mit welchen der Raum hergestellt wurde. Dann lässt man

unter Anwendung von einem der angegebenen Pulver ein Kupferrädchen wirken.

Man kann dieses selbst herstellen, indem man ein rundes Kupferblech mit Silberloth auf einen ausgedienten Bohrer auflöthet.

Man kann auch in einen gewöhnlichen Kork ein Loch bohren, dasselbe mit Schellack ausfüllen und einen Bohrer hineinstecken. Dieser Kork passt besonders da, wo man der Füllung mit Bimsstein eine matte Oberfläche geben will. Beabsichtigt man aber, der Füllung Glanz zu verleihen, dann führt man den Polirstahl unter ganz schwachem Drucke und nur nach einer Richtung über die Füllung.

Periostitis dentalis.

Von

E. Nessel.

Einleitung.

Eine gute Eintheilung zu geben, bedeutet den schwierigsten Theil der Arbeit überwunden zu haben. Daher mögen mir einige Worte erlaubt sein über den einheitlichen Eintheilungsgrund, den ich bei der Eintheilung der periostalen Erkrankungen der Kiefer, insoweit als die Beziehungen dieser Erkrankungen zu dem Zahnapparat in Betracht kommen, festhielt.

Es erscheint nicht besonders nothwendig zu sein, darauf hinzuweisen, dass in dieser Hinsicht das Periost der Alveolarfortsätze in erster Reihe, in zweiter Reihe dann erst die weiteren Kieferknochenpartien an diesen Erkrankungen mitbetheiligt sein werden.

Es kann sogleich hier bemerkt werden, dass diese innigen Beziehungen des Zahnapparates zu den Alveolarfortsätzen darin ihren Ausdruck finden, dass sich diese vom Zahnapparat abhängigen Erkrankungen in der weitaus grösseren Mehrzahl auf die Alveolarfortsätze beschränken und dass in weniger häufigen Fällen diese Erkrankungen unter besonderen Umständen auf die umgebenden Knochenpartien und auf die von denselben eingeschlossenen Stellen übergreifen.

Die allgemein mit zwingender Kraft sich bahnbrechende Lehre von der infectiösen Natur aller derjenigen pathologischen Processe im menschlichen Organismus, die wir als „Entzündungen" aufzufassen gewohnt sind, musste auch in unserer Disciplin volle Berücksichtigung finden, umsomehr als, soweit unser Specialfach in Betracht kommt, die klinischen Beobachtungen, die pathologischen Befunde und die therapeutischen Erfolge der Antiseptik dieser Lehre in überzeugender Weise Vorschub leisten.

Ich habe auf Grund dieser Annahme als Eintheilungsgrund für die nachfolgende Eintheilung der Erkrankungen des Periostes der Alveolar-

fortsätze der Kiefer, zugleich vielleicht als Unterscheidungsmerkmal derselben die Einbruchstelle der Infection gewählt. Wie später nachgewiesen wird, offenbart sich der causale Zusammenhang einer ganzen Reihe von pathologischen Processen nirgends so deutlich, wie eben in unserer Disciplin.

Wir können auf Grundlage der Einbruchstelle der Infection drei grosse Gruppen von entzündlichen Kiefererkrankungen, soweit das Verhältniss der Zähne zu den Kieferknochen in Betracht kommt, aufstellen.

Unter dem Namen Periostitis dentalis (Periodontitis, Peridentitis apicalis) fasse ich alle jene Formen der entzündlichen Erkrankungen des Periostes der Alveolarfortsätze zusammen, deren Auftreten an das Vorhandensein eines Zahnes, dessen Pulpa, sei es durch Vereiterung oder durch Gangrän, zu Grunde gegangen ist, gebunden ist. Das diesen Formen gemeinschaftliche Merkmal ist, dass die Einbruchstelle der Infection in das den Alveolus auskleidende Periost, in die Wurzelspitzenöffnung — beziehungsweise bei mehrwurzeligen Zähnen — Oeffnungen, derjenigen Zähne, deren Pulpa zu Grunde gegangen ist, fällt, dass also die Periostitis in der Umgebung der Wurzelspitzenöffnungen (demnach apicalis[Arkövy [1])] beginnt. Berücksichtigen wir die topographische Lage der Wurzelspitzenöffnungen in dem Knochen selbst, so wird auch die Bezeichnung „Periostitis interna" einleuchten.

Diese Gruppe von Erkrankungen weist complicirte Verhältnisse auf, die gegeben sind durch die Stellung, die diese periostale Erkrankungsform in der causal zusammenhängenden Reihe von Erkrankungen einnimmt. Wie schon bemerkt, treten diese Erkrankungen des Alveolar-Periostes an dieser Stelle nach Zerstörung der Pulpa entweder durch Vereiterung oder Gangrän derselben auf. Somit werden alle diejenigen Ursachen, die wir als primäre aufzufassen haben und welche secundär einen Abscess der Pulpa oder Gangrän derselben herbeiführen, in dritter Reihe eine Periostitis zur Folge haben. Je nach den Umständen, unter welchen die primären Ursachen zu Pulpaerkrankungen führten, werden schon Modificationen im Verlauf dieser herbeigeführt, was wieder unzweifelhaft auf den Verlauf des obgedachten periostalen Processes von Einfluss sein wird und thatsächlich auch ist. Es ist ersichtlich, dass sich aus diesem causalen Zusammenhang dieser Erkrankungen hier complicirte, den periostalen Process beeinflussende Verhältnisse entwickeln.

Mit dem Namen Periostitis alveolaris oder marginalis (Periodontitis marginalis) belege ich jene periostalen Erkrankungsformen, bei denen eine am Zahnfleischrande beginnende und auf das Periost des Alveolarrandes, längs der Oberfläche des Zahnes übergreifende Entzündung

infectiöser Natur zur endlichen Zerstörung, Auflösung, Einschmelzung des Alveolus und zum Verlust des Zahnes, oder eventuell nur noch vorhandener Reste desselben führt. Die Einbruchstelle der Infection ist am Zahnfleischrande, von welchem aus die letztere auf das darunterliegende Periost des Alveolarrandes der Kiefer übergreift. Diese Erkrankungsformen beschränken sich insgesammt nur auf die Höhe des Alveolarfortsatzes, die anderen Knochenpartien bleiben immer frei von der Erkrankung.

Als dritte Gruppe (Periostitis symptomatica) wären dann diejenigen periostalen Erkrankungsformen aufzustellen, wo die periostalen Erkrankungen der Kiefer vollkommen unabhängig von dem Zustand des Gebisses auftreten, wo sie gewissermassen als eine Ablagerung des Krankheitsstoffes, welcher im Organismus kreist, aufzufassen sind.

Die periosteo-dentalen (apicalen) Affectionen.

Von der Infection im Allgemeinen.

Die Ergebnisse der bacteriologischen Forschungen sind so überraschend und als aetiologisches Moment pathologischer Processe von solch weittragender Bedeutung, dass es augenblicklich noch nicht möglich ist, sie ganz und voll zu würdigen.

Unter dem Eindruck der Ergebnisse dieser Forschungen, dem man sich nicht so leicht entziehen kann, obwohl noch nicht überall gleichmässig Licht herrscht, und es noch viele Schatten zu zerstreuen gibt — ich erinnere nur an die vitale Energie des Organismus im Gegensatze zur aggressiven Energie der infectiösen Momente — gehe ich an die Darstellung der periostalen Processe der Kieferknochen.

Das Festhalten an der Supposition, dass alle periostalen Erkrankungen der Kieferknochen, mit Ausnahme der traumatischen, ihrer Qualität nach infectiöser Natur sind, ergab ein brauchbares Moment, welches als Eintheilungsgrund der periostalen Erkrankungen benützt werden konnte.

Mit Nachdruck betone ich hier, dass wir uns unter allen Umständen in Rücksicht einer rationellen Prophylaxis und Therapie bemühen müssen, die Quelle und den Weg, welchen die Infection genommen hat, um zum Periost zu gelangen, aufzufinden.

Wie aus der Einleitung ersichtlich ist, legte ich die Einbruchstelle der Infection zu dem Perioste der Kiefer der Eintheilung zu Grunde, gegen welches Eintheilungsmoment meiner Ansicht nach keine irgendwie begründeten Einwürfe vorgebracht werden können.

Nach dieser Eintheilung gehören somit in die erste Gruppe nur diejenigen periostalen Erkrankungen, wo die in einen die Infection bergenden Herd umgewandelte Pulpahöhle eines Zahnes die unmittelbare Quelle der Infection abgibt, von welcher aus die Infection auf das Periost, welches den Alveolus des Zahnes auskleidet, durch die Wurzelspitzenöffnungen übergreift, wo demnach die periostale Erkrankung mit einem Zahn, dessen Pulpa zu Grunde gegangen ist, in Beziehung gebracht werden kann.

Aus dieser Gruppe sind daher selbstverständlich alle periostalen Affectionen ausgeschlossen, wo die Pulpa der Zähne, in deren Umgebung sich ein periostaler Process abspielt, erhalten, intact ist.

Es kann ein Zahn, sei er seinem Aeussern nach intact oder auch cariös angegriffen, nicht als die Ursache eines periosteo-dentalen Processes angesprochen werden, so lange die ganze Pulpa sammt ihren Wurzelausläufern durch Vereiterung oder Gangrän nicht zu Grunde gegangen, so lange die ganze Pulpahöhle nicht zu einem Infectionsherd umgewandelt ist.

Der Nachweis der Vernichtung der Pulpa bei einem cariösen Zahn durch Sondiren oder Anbohren der cariösen Höhle unterliegt keinen Schwierigkeiten.

Schwieriger gestalten sich die Verhältnisse, wenn es sich darum handelt, bei äusserlich intacten Zähnen dennoch die Gangraen der Pulpa nachzuweisen.

Als Zeichen einer eingetretenen Pulpagangraen in einem an seiner Oberfläche intacten Zahne ist die Nichttransparenz und eine eigenthümliche, graue, matte Verfärbung des Zahnes anzusprechen.

Alle Zähne, junge wie alte, wenn diese auch die vorgeschrittensten senilen Involutionsvorgänge — totale Dentification der Pulpa — aufweisen, sind immer transparent und bleiben es auch nach der Extraction.

Die Nichttransparenz eines extrahirten Zahnes zeigt an, dass die Pulpa gangraenös geworden ist, und dass diese Gangraen eingetreten ist, solange der Zahn sich in dem Kiefer befand, dass sie nicht etwa erst nach der Extraction eingetreten ist.

Ueber die röthlich bläuliche Verfärbung der Zähne, die im floriden Stadium der Pulpitis in Folge von Caries mit Arsen behandelt wurden oder extrahirt worden sind, und die im letzteren Falle oft erst nach der Extraction eintritt, siehe den Artikel „Pulpitis“.

Uebrigens lässt sich diese Sache durch sofortige Section eines extrahirten Zahnes entscheiden.

Ich würde überhaupt empfehlen, in zweifelhaften Fällen alle extrahirten Zähne immer sofort aufzusprengen, um sich über die Vitalitätsverhältnisse der Pulpa aufzuklären.

Zu untersuchen, aus welchen Ursachen oder unter welchen Umständen die Pulpahöhle zu einem Infectionsherd umgewandelt werden kann, gehört streng genommen nicht hieher, dennoch will ich kurz darauf hinweisen, weil es mir für die Einheitlichkeit dieser Darstellung und auch vom Standpunkte des Lehrzweckes dieses Handbuches von Vortheil zu sein scheint.

Die Einwanderung der Infectionselemente in die Pulpahöhle kann stattfinden:

1. Bei lebender Pulpa,

2. bei todter, devitalisirter Pulpa.

ad 1. Erlangt die Infection zur lebenden Pulpa Zutritt, so entwickelt sich immer eine typische Pulpitis unter den bekannten charakteristischen subjectiven Erscheinungen des Schmerzes mit ihren Ausgängen in Abscess oder in Gangraen.

Die Infection erlangt Zutritt zur Pulpahöhle bei lebender Pulpa:

a) Durch den cariösen Process:

In einzelnen seltenen Fällen unterliegt die Pulpa, trotzdem sie durch den entschieden infectiösen cariösen Process blossgelegt wurde, dieser Infection nicht, wenigstens nicht sofort oder kurz nach der Entblössung der Pulpa, sondern sie widersteht durch längere Zeit oder reagirt sogar durch Hypertrophie ihres Gewebes (Pulpasarkom).

Wir haben es hier mit einer erhöhten vitalen Energie der Pulpa zu thun, da die Infectiosität des cariösen Processes doch gleichwerthig ist.

Es sind das Fälle, die in diesem Stadium der Beobachtung recht schwer zu deuten sind. Schliesslich aber scheint die Widerstandskraft der Pulpa unter der fortwährenden Wirkung der Infection doch gebrochen zu werden, und sie unterliegt. Das Schicksal des sich selbst überlassenen Pulpasarkoms ist nicht genau bekannt.

b) Durch eine schon vorhandene anatomische Oeffnung, wo natürlich diese Oeffnung der Infection erst zugänglich gemacht werden muss (durch die Wurzelspitzenöffnung bei Entblössung der entsprechenden Wurzel).

c) Durch das beim Mechanismus des Kauens erfolgende Abkauen der Krone bis zur Eröffnung der Pulpahöhle.

d) Durch eine auf traumatischem Wege entstandene Eröffnung oder Blosslegung der Pulpahöhle (bei Fractur des Zahnes).

ad 2. Bei todter, devitalisirter Pulpa.

In diesem Falle ist die Einwanderung der Infectionsmomente in die Pulpahöhle die secundäre Erscheinung, das Primäre ist das Abgestorbensein, vielleicht besser gesagt, das „ausser Ernährung gesetzt sein" der Pulpa.

Diese Eventualität ereignet sich bei Traumen, die eine solche Lockerung oder Locomotion herheiführen, dass das Gewebsbündel, welches zur Pulpa zieht, an der Wurzelspitze abreisst (Luxatio dentis incompleta), ohne dass der Zahn aus seiner Verbindung mit der Alveole gebracht worden wäre und ohne Fractur des Zahnes. — In diesen Fällen scheint die Infection der todten Pulpa von der Blutbahn aus zu geschehen, wo wir dann annehmen müssen, dass im Organismus immer infectiöse Elemente kreisen, die in einen abgestorbenen Theil des Organismus einwandern, und diesen zu einem fixen Infectionsherd ausbilden.

Es wäre auch möglich, dass bei der oft wahrlich geringen, doch zum Abreissen des Gewebsbündels genügenden Locomotion infectiöse Elemente vom Zahnfleischrande längs der Oberfläche des Zahnes zwischen Zahnfleisch und Alveolenwand einerseits und Wurzeloberfläche andererseits in die Tiefe, bis zu den Wurzelspitzen hindringen, um von da aus ihren Weg zur Pulpahöhle zu finden. Doch scheint dieser mögliche Vorgang nicht viel Wahrscheinlichkeit für sich zu haben, da es bald, wenn die Infection diesen Weg genommen haben sollte, zum Verlust des Zahnes kommen würde, indem dort, wo die Infection ihren Weg genommen hätte, Eiterherde mit Destruction der Alveole enstanden wären, die zusammenfliessend ganz das Bild einer localen Pyorhoea alveolaris darbieten würden. Dort, wo der Eiter nach Traumen zwischen Zahnfleisch und Zahn abfliesst, scheint die Infection thatsächlich diesen Weg eingeschlagen zu haben.

Unter keinen Umständen darf man voraussetzen, dass eine Pulpa mit ausgesprochensten senilen Veränderungen (Atrophia pulpae, Dentificatio partialis pulpae) todt sei in dem Sinne, dass infectiöse Elemente in dieselbe von der Blutbahn aus einwandern könnten, ohne die Symptome der Pulpitis hervorzurufen, denn selbst solche senile Pulpen reagiren auf Infection, die in Folge der cariösen Erkrankung oder in Folge Entblössung einer Wurzel (palatinale) oder auf traumatischem Wege Zutritt erlangt, ganz bedeutend. Es entwickelt sich eine typische Pulpitis.

Wir können demnach fünf Erkrankungsreihen in dieser Gruppe aufstellen:

1. Caries — Infectio — Pulpitis, Abscessus s. Gangraena pulpae Periostitis.

2. Denudatio radicis — Infectio apicalis — Pulpitis, Gangraena pulpae — Periostitis apicalis ceterarum radicum.

3. Abrasio dentis |
4. Fractura dentis | Infectio — Pulpititis — Periostitis.

5. Trauma, luxatio incompleta, devitalisatio pulpae — Infectio — Periostitis.

1. Reihe: Caries — Pulpitis — Periostitis.

Die Erkrankungsreihe Caries — Pulpitis. Abscessus, Necrosis seu Gangraena pulpae — Periostitis, ist wohl diejenige, die am häufigsten zur Beobachtung gelangt und welche deshalb auch von den meisten Autoren bei der Darstellung der periostalen Erkrankung zumeist allein berücksichtigt wird, weswegen auch wir dieser Erkrankungsreihe zuerst unsere Aufmerksamkeit zuwenden wollen.

Meinen Beobachtungen nach tritt in dieser Erkrankungsreihe nie früher eine Periostitis, — diese als das Resultat einer d i r e c t e n stattgefundenen Infection, und als ein im Ablauf begriffener Entzündungsprocess gedacht — in Erscheinung, als nach Ablauf einer Pulpitis in Gangraen oder Abscess, nach der völligen Vernichtung der Pulpa.

Alle Erscheinungen, die nachweislich oder ihrer Qualität nach als periostalen Ursprungs aufgefasst werden müssen, sind so lange als die Pulpa durch die eben ablaufende Pulpitiserkrankung noch nicht zerstört ist, als Begleiterscheinungen eben dieser Pulpitis zu betrachten.

Die Abhängigkeit dieser periostalen Reizung von dem im Ablauf begriffenen Pulpaprocess ist daraus ersichtlich, dass dieselbe sistirt, wenn der Pulpaprocess unterbrochen wird (Arsenpastaeinlage) oder selbstthätig abläuft.

Wann ein Pulpaprocess abgelaufen ist und wann eine Periostitis beginnt, zeigt uns das Verhalten des Zahnes gegen Kälte und Wärme an. Reaction des Zahnes gegen Kälte und Wärme deutet auf noch lebensfähige, in entzündlicher Reizung befindliche Pulpareste; fehlt eine Reaction des Zahnes auf Kälte und Wärme, so ist die Pulpa des Zahnes in toto zerstört, wobei das Periost frei von entzündlicher Reizung ist. Stellt sich aber eine Reaction des Zahnes auf Wärme ein, während Kälte ertragen wird oder Linderung schafft, so deutet dies auf eine beginnende entzündliche Reizung des Periostes hin.

Nebstdem kann uns die Sondirung oder das Anbohren der Pulpahöhle und die Qualität der subjectiven Schmerzempfindung über den

Process vollen Aufschluss geben. Vergleiche „Hyperaemia periostei symptomatica".

Es treten jetzt die Fragen an uns heran:

1. Welcher Qualität ist die Infection des Periostes,

2. welcher ist der Mechanismus der Infection des Periostes,

3. wie stellt sich das Verhältniss der Infection des Periostes zur vitalen Energie desselben.

Indem ich auf die in diesem Handbuche niedergelegten bakteriologischen Studien verweise, erlaube ich mir, hier in kurzen Strichen das Bemerkenswertheste, soweit es uns bekannt ist, hervorzuheben.

Qualität der Infection der Pulpa. Die Umstände, unter welchen eine Pulpitis eintritt, sind nach Darlegung der Abhängigkeit des periosteo-dentalen Processes von der Pulpaerkrankung von Wichtigkeit. In dieser Hinsicht bemerkt Miller[2]): l. c. S. 232—233.

„In Bezug auf die Fähigkeit einer Zahnpulpa, Infectionskeime aufzunehmen und dem die Wurzelspitze umgebenden Gewebe oder gar dem gesammten Organismus zu übermitteln, unterscheide ich folgende Möglichkeiten":

Anmerkung. Es seien mir einige Worte über den Gebrauch des Wortes „septisch" erlaubt.

1. Es kann unter septisch eine Infection mit Mikroorganismen überhaupt verstanden werden, ohne dass wir dabei eine specifische Qualität der Mikroorganismen voraussetzen. In diesem Falle bedeutet „septisch" eine Infection mit Mikroorganismen.

2. Es wird unter „septisch" eine Infection mit Mikroorganismen specifischen Charakters, deren Producte (Ptomaïne, Toxine) sich für den Organismus giftig erweisen und denselben direct angreifen, verstanden, im Gegensatze zu einer Infection, z. B. mit Mikroorganismen pyogener Natur, die eine Reaction der Gewebe unter dem bekannten Symptomencomplex hervorrufen, den wir als Entzündung aufzufassen gewohnt sind, oder im Gegensatze zu einer Infection, z. B. mit Gährungs- oder Fäulnisspilzen (Saprophyten) u. s. w.

Ich habe mich bemüht, um Missverständnissen vorzubeugen, consequent zugleich den specifischen Charakter der in Frage stehenden Infection festzuhalten und habe vermieden, septisch als gleichbedeutend mit einer Infection durch Mikroorganismen überhaupt zu gebrauchen.

Ich verweise z. B auf den Absatz 2 im Text des Citates, wo eine Pulpitis acuta partialis purulenta zu einer Pulpitis acuta totalis ulcerosa wird. Es muthet uns diese Definition an, als wenn die Qualität der Infection im zweiten Fall sich ändern würde, da im ersten Fall doch die Eiterung der Effect von pyogenen Mikroorganismen ist und im zweiten Fall bei der Pulpitis acuta totalis ulcerosa die nähere Bestimmung des Charakters der Infection ganz ausser Acht gelassen worden ist, obwohl sie auch pyogenen Charakters ist, wobei Eiter abgesondert wird.

1. „Die Infection der Pulpa tritt auf der Oberfläche oder in den oberflächlichen Schichten ein; es findet eine progrediente eiternde Destruction des Gewebes statt, welche langsam nach der Wurzelspitze fortschreitet." Primärer Process: Caries. Qualität der Infection: purulente Infection.

2. „Es findet eine Infection der ganzen Pulpa statt, wodurch eine totale purulente Entzündung hervorgerufen wird, oder eine locale septische (purulente?) Infection wandelt sich in eine totale um, z. B. eine Pulpitis acuta partialis purulenta entwickelt sich zu einer Pulpitis acuta totalis ulcerosa" (Rothman[3]). Purulente Infection bei Caries.

3 „Es tritt Necrose der Pulpa ein, ohne vorausgegangene Infection (bei totaler Entzündung, Abtödtung mit arseniger Säure etc). Nach eingetretener Necrose (gleichgiltig ob in der ersten, zweiten oder dritten beschriebenen Weise) findet in den allermeisten Fällen eine Einwanderung von Fäulnisspilzen statt. Die Pulpa, resp. deren Rest wird in eine stinkende, breiige oder flüssige Masse umgewandelt (gangraenös)."

Zu diesem will ich bemerken, dass die Einlage von arseniger Säure bei Pulpitis stattfindet, wo also gewiss schon eine Infection der Pulpa stattgefunden hat. Qualität der Infection: purulenta saprophytica.

Sehr bemerkenswerth ist, dass Miller ohne vorausgegangene Infection eine totale Entzündung entstehen lässt.

4. „Dürfte die Möglichkeit vermuthet werden, dass von einem kleineren Eiterherd aus (Pulpitis acuta partialis oder Pulpitis acuta partialis purulenta) Mikroorganismen direct in die Blutbahn aufgenommen werden und zu Erkrankungen septischer Natur führen.

Dass eine solche Infection von Zahngeschwüren aus eintreten kann, ist allgemein bekannt. Ob sie aber direct von der Zahnpulpa aus, ohne das Zwischenstadium eines Zahngeschwürs (als Sammelpunkt des Giftes) stattfinden kann, darüber existiren meines Wissens keine Angaben." Qualität der Infection: purulenta septica.

5. „Auf dem Wege der Blutbahn gelangen zufällig im Blute vorkommende Pilze in eine kranke oder bis an eine nekrotische Zahnpulpa. Ist der Boden für sie geeignet, so findet eine Vermehrung statt, es entsteht ein Infectionsherd, von welchem aus die Umgebung der Wurzelspitze inficirt werden kann". S. oben Erkrankungsreihe 4.

Wie ersichtlich, wird hier zumeist der cariöse Process in Anschlag gebracht, nur Punkt 5 scheint der oben erwähnten Erkrankungsreihe 4 zu entsprechen. Der Erkrankungsreihe 2 ist hier nicht gedacht.

Die Qualität der Infection, die zu einer Pulpitis führt, wird im Allgemeinen als eine purulente angegeben, obwohl die Auseinanderhaltung

der zwei gewiss nicht gleichartigen Infectionsformen, purulente und septische Infection, nicht consequent genug durchgeführt ist. Doch wird die purulente Infection als die primäre insbesondere betont.

Miller (Seite 234) schreibt in dieser Hinsicht:

„Die Folgen einer solchen Infection sind von dem Widerstande, welchen die lebenden Gewebszellen (vitale Energie!) dem Vordringen der Pilze leisten und von der Virulenz und Zahl der eindringenden Pilze abhängig.

Etwa durch das Foramen apicale durchgetriebene Fäulnissstoffe steigern die Wirkung der Pilze, indem sie einen mechanischen, sowohl als einen toxischen Reiz auf das Gewebe ausüben. Enthält die zerfallene Pulpa keine entwicklungsfähigen Keime mehr, so können Theilchen davon durch das Foramen getrieben werden, ohne eine Infection hervorzurufen. Es findet in solchen Fällen nur insofern eine Reaction statt, als sie durch den mechanischen und chemischen Reiz der durchgeschobenen Fäulnissstoffe hervorgerufen wird. Auch apicale Infection mit den harmlosen Mundschmarozern wird ceteris paribus von verhältnissmässig geringer Reaction begleitet werden.

Sind dagegen lebende pathogene Pilze in der Pulpa vorhanden, so wird eine Infection stattfinden, deren Schwere von der Zahl und Virulenz dieser Pilze abhängt.

Bei Vorhandensein der exquisit eiterungerregenden Mikroorganismen, Staphylococcus pyogenes aureus etc., werden wir schwere eitrige Entzündung und Abscessbildung erwarten müssen. Mit dem Bacillus Pulpae pyogenes inficirte Pulpatheile werden ebenfalls eitrige Entzündung aufweisen.

Mischinfectionen mit verschiedenen pathogenen Mikroorganismen werden Erscheinungen mannigfaltiger Art hervorrufen.

Der Verlauf der Infection wird in allen Fällen von der Prädisposition des Patienten zu Infectionen im Allgemeinen und von seinem augenblicklichen Gesundheitszustande wesentlich abhängen. Man hat dementsprechend bei apicalen Infectionen alle Uebergänge von einer kaum wahrnehmbaren Reaction zu den gefährlichsten phlegmonösen Entzündungen mit allgemeinen Krankheitserscheinungen, Schüttelfrost, hohem Fieber beobachtet, die, wie mehrere Fälle aus der Literatur zeigen, zur Meningitis und zu pyämischen und septicaemischen Processen mit lethalem Ausgang führen können.“

Nach dieser Darstellung nimmt Miller in bakteriologischer Hinsicht folgende Formen von Infectionen oder Einflüssen, die zu periostalen Reactionen führen, an:

1. Infection in Folge des mechanischen und chemischen Reizes durchgetriebener (infectionsfreier) Fäulnissstoffe.

2. Infection mit harmlosen Mundschmarotzern.

3. Infection mit pathogenen, eiterbildenden Mundpilzen (Staphylococcengruppe, Bacillus pulpae pyogenes und andere pyogene Mikroorganismen.

4. Mischinfectionen.

5. Combination von Infection mit dem chemischen und mechanischen Reiz durchgetriebener Fäulnissstoffe.

Wie aus dem Citat ersichtlich ist, bringt Miller die Verschiedenartigkeit der Symptome und Reactionen in Verbindung mit der Verschiedenheit der Qualität der Infection, während meiner Meinung nach die Verschiedenartigkeit der Symptome bei gleicher (pyogener) Qualität der Infection in den greifbaren anatomischen, topographischen und entwicklungsgeschichtlichen, individuell verschiedenen Verhältnissen und in dem Mechanismus der Infection ihre erschöpfende Begründung findet.

Eine schärfere Charakteristik dieser Reactionen jedoch vermissen wir mit Bedauern, und daher ist es vorderhand ganz unmöglich, den einzelnen Reactionen entsprechende klinische Bilder von Periosterkrankungen aufzustellen.

Sub Nr. 4 wird z. B. angeführt, dass zu der purulenten Infection noch Mikroorganismen hinzutreten können, die einen Process septischer Natur im Organismus einleiten.

Es wird nach dieser Darstellung angenommen, dass auf einer durch purulente Infection vorbereiteten Basis septische Elemente sich entwickeln können, um von hier aus in den Organismus einzubrechen.

Wie aus klinischen Beobachtungen bekannt, endet die Pulpitis entweder mit Abscess oder mit Gangrän der Pulpa.

Nun liegt die Frage nahe: Ist der verschiedene Ablauf der Pulpitis in Abscess oder Gangrän bedingt durch eine verschiedene Qualität der Infection, wo wir dann auf die verschiedene Qualität des Infectionsherdes in Beziehung zu den periosteo-dentalen Erkrankungen Rücksicht zu nehmen hätten, oder ist der verschiedene Ablauf lediglich durch die anatomisch-entwickelungsgeschichtlichen Verhältnisse des Zahnes bei gleicher (pyogener) Qualität der Infection bedingt.

Meiner Ansicht nach ist der Ablauf der Pulpitis in Abscess oder Gangrän von den anatomischen entwickelungsgeschichtlichen Verhältnissen des Zahnes abhängig, und nicht von der Qualität der Infection.

Der Zukunft ist es vorbehalten, eine Specialisirung der purulenten Infectionen der Pulpa auf Grund bakteriologischer Forschungen vorzunehmen, vorderhand müssen wir uns im Allgemeinen mit der Bezeichnung

„purulente“ Infection zufrieden stellen (= Infection mit pyogenen Elementen).

In denjenigen Fällen, wo die Pulpahöhle mit der Mundhöhle frei communicirt, stelle ich mir vor, dass zu den Resultaten der purulenten Infection noch weitere, diese Producte verzehrende Elemente hinzutreten (Gährung-Fäulniss-Verjauchung).

In diesen Fällen, wo noch nebstbei Infectionselemente Zutritt erlangen, die eine Zersetzung des bei der primären purulenten Infection entstandenen Productes — des Eiters — zu Stande bringen, wird der Process in seinem klinischen Verlaufe an sich nicht modificirt, sondern es scheint, dass nur die Qualität des Productes — des Eiters — sich ändert. In dieser Beziehung sind wir nämlich noch nicht im Besitze von klinischen Unterscheidungsmerkmalen, um im Verlaufe des Processes die sich ändernde Qualität des Eiters zu erkennen, und es scheint, dass diese secundären Processe ohne besondere, ihnen als specifisch anzurechnende Symptome verlaufen.

Mechanismus der Infection. Die Eintheilung der gesammten periostalen Erkrankungen in drei Gruppen auf dem Eintheilungsgrund der Einbruchstelle der Infection unterliegt keinen Schwierigkeiten. Weiterhin gestaltet sich auch die Aufstellung der Erkrankungsreihen innerhalb der ersten Gruppe recht einfach.

In differenziell diagnostischer Beziehung für die erste Gruppe überhaupt ist als von besonderem Werth nicht ausser Acht zu lassen, dass die Pulpahöhle, die mit sammt ihren Wurzelausläufern in einen Infectionsherd umgewandelt ist, die unmittelbare und constante Quelle und zugleich Ursache der periostalen Affection abgibt.

Doch innerhalb der zumeist in Betracht kommenden ersten Erkrankungsreihe der ersten Gruppe, Caries, Pulpitis, Periostitis scheint eine weitere Eintheilung mangels eines einleuchtenden objectiven Eintheilungsgrundes nicht gut zu gelingen, obwohl es nicht verkannt werden soll, dass sie wünschenswerth erscheint.

Bevor ich jedoch zu dieser weiteren Eintheilung übergehe, müssen wir uns über gewisse Verhältnisse der Infection verständigen, denn eben diese Verhältnisse sind es, die den Verlauf der periostalen Affectionen in dieser Erkrankungsreihe überhaupt bestimmen.

Es ist eben der Mechanismus der Infection, der den Verlauf der periostalen Affectionen beeinflusst.

Ueber die Art und Weise, wie die Infection zu Stande kommt, äussert sich Miller (l. c. S. 233) folgenderweise:

„Die Infection um die Wurzelspitze wird dadurch zu Stande gebracht, dass pathogene Pilze von dem Wurzelcanal aus direct auf das

umliegende Gewebe übergreifen oder dass pilzhaltiges Material mechanisch durch das Foramen apicale getrieben wird.

Letzteres kann durch Druck auf Speisen, welche die cariöse Höhle ausfüllen, oder durch Entwicklung von Gasen in dem verstopften Wurzelcanal oder bei zahnärztlichen Operationen bewirkt werden."

Es wirkt sonach die Infection vermöge ihrer besonderen Virulenz durch einfachen Contact der Pilze mit dem Periost, oder durch zufällige oder artificielle Herbeiführung eines sozusagen innigeren, etwa der Inoculation vergleichbaren Contactes auf mechanischem Wege. (Vergl. ebendaselbst § 83.)

Aus diesem Citat Millers ist ersichtlich, dass er nur diejenigen periostalen Affectionen berücksichtigt, die am Periost nach der vollständigen Zerstörung der Pulpa, also in Folge directer Infection des Periostes, sei es welcher Art immer, auftreten.

Die am Periost sich kenntlich machenden Reactionen, die man während einer eben noch im Ablauf begriffenen floriden Pulpitis vor Beendigung derselben beobachtet, sind demnach als einfache Reactionserscheinungen von für den Pulpaprocess symptomatischer Bedeutung, und nicht als Entzündungen in Folge stattgefundener Infection, also nicht als Periostitis — womit eine Entzündung des Periostes mit ihren Consequenzen bezeichnet wird — aufzufassen.

Ich habe das Verhältniss der Pulpitis zu den Erscheinungen am Wurzelperiost einer eingehenden Untersuchung unterzogen.

Ich schlage vor, die Reactionserscheinungen am Periost während einer floriden Pulpitis als Hyperämia symptomatica zu bezeichnen, womit zugleich die Abhängigkeit dieser Reaction von der Pulpaerkrankung, d. i. als eine einfache Begleiterscheinung der floriden Pulpitis, die mit dem Ablauf der Pulpitis auch verschwindet, gekennzeichnet wird.

Diesem Citat nach darf das Auftreten der periostalen Erkrankung mit Sicherheit erwartet werden:

1. bei besonderer Virulenz der Infection — (absolute Aggressionsstellung);

2. wo ein lange währender Contact mit der Infection besteht;

3. wo eine Inoculation, sei es zufällig oder artificiell, stattgefunden hat. (Durchschiebung von Infectionselementen.)

Die aggressive Energie der Infection jedoch liegt noch in anderen Momenten, und zwar:

4. in der colossalen Vermehrungsfähigkeit der Mikroorganismen, womit eine bedeutende Production von deren Zersetzungsstoffen (Fäulniss- und Gährungsstoffen, Toxinen, Ptomaïnen) gegeben ist, und

5. in der eventuellen Unmöglichkeit des Abflusses der sich in der Pulpahöhle ansammelnden Massen von Mikroorganismen und deren eventuellen Producten auf einem anderen Wege als in das Periostgewebe durch die Wurzelspitzenöffnungen bei Abschluss der Pulpahöhle gegen die Mundhöhle (mechanische relative Aggressionsstellung).

Der eventuelle Einwurf, dass bei geschlossener Pulpahöhle nicht genügend Ernährungsmaterial für die Vermehrung der Mikroorganismen vorhanden wäre, ist nicht stichhältig, insofern als durch die Wurzelspitzenöffnungen immer soviel Serum in die Pulpahöhle sickern kann, als zur Vermehrung der Mikroorganismen genügt.

Durch diese Momente wird die aggressive Energie der Infection entschieden gesteigert, und zwar derartig, dass dabei die vitale Energie sich vollständig ohnmächtig erweist. Die Anlegung der Bohrlöcher an plombirten Zähnen oder die Herausnahme der Plomben als prophylaktische oder therapeutische Massregel, um einem drohenden Periostalinsult vorzubeugen, hat eben die unter 4 und 5 genannte Voraussetzung zur Stütze. Es soll dadurch der Infection und deren Producten ein neuer oder ein früher bestandener unschädlicher (?) Abfluss aus der Pulpahöhle in die Mundhöhle wieder geschaffen werden, und es bestätigt auch die Erfahrung, dass man durch Eröffnen der Pulpahöhle und Entfernung der Speisereste oder Plombe etc., die zufällig als Verschlussmittel hier wirksam sind, oder durch Entfernung der Pulpareste oder Anlegen neuer Bohrlöcher, die bis zur Pulpahöhle reichen, oft den drohenden Insult coupirt.*)

Zähne, deren Pulpen nach der Einlage der Plombe durch Vereiterung oder Gangraen zu Grunde gehen, bringen mit Sicherheit eine Periostitis in Gang, trotzdem wir in diesem Falle nicht annehmen können, dass mechanische Infectionsstoffe durch das Foramen apicale durchgetrieben wurden. Dasselbe gilt von Zähnen, deren Pulpa vor der Plombeneinlage

---

*) In dieser Beziehung schreibt Prof. Miller, S. 83: „Einen dieser Pilze, welcher auch in eiweissartigen Substanzen Gas bildet, Schwefelwasserstoff und Ammoniak (H_2S und NH_3) habe ich sowohl in den Fäces als auch in einer gangränösen Zahnpulpa gefunden (also nicht constant!). Sein Vorkommen am letzten Orte erklärt, wie Zahngeschwüre so häufig zu Stande kommen. Wird ein Zahn gefüllt, ohne dass die nekrotische Pulpa vorher entfernt und der Wurzelcanal sterilisirt wird, so drängt sich das sich bildende Gas durch das Foramen in der Wurzelspitze oder reisst (!!!) auch Partikelchen der zersetzten Pulpa mit hindurch, wodurch Reizung und meist sofort eine Entzündung der Wurzelhaut hervorgerufen wird. In solchen Fällen benutzte man früher und mitunter auch jetzt noch das unter den Laien wohl bekannte Bohrloch, um den Nerv zu lüften, d. h. um die Gase und andere Fäulnissproducte entweichen zu lassen. Man trifft mitunter in einer Mundhöhle mehrere solche Bohrlöcher, welche continuirlich Eiter, stinkende Gase in die Mundhöhle entleeren."

vereitert oder gangräneseirt war und die ohne vorherige Desinfection überhaupt bei einer nicht erreichten Asepsis des Zahnes plombirt wurden.

In diesen Fällen spielen nur die zurückgebliebenen vermehrungsfähigen Infectionselemente die Hauptrolle.

Es wäre anders nicht leicht verständlich, wieso in Fällen, wo vor der Einlage der Plombe keine Erscheinungen von Seiten des Periostes vorlagen, wo mit aseptischen Instrumenten nur solche Manipulationen vorgenommen wurden, bei denen ein Durchschieben von Infectionsmassen nicht stattgefunden haben könnte, z. B. wo die Pulpahöhle behufs Entfernung und Desinfection der gangraenosen Pulpareste nicht geöffnet wurde, kurz nach der Einlage der Plombe oft binnen 24 Stunden eine periostale Affection auftritt.

Dass bei Verschluss der Pulpahöhle eine bedeutende Ansammlung der Zersetzungsproducte hauptsächlich von Gasen in der Pulpahöhle stattfinden könnte, dass sie durch ihre Expansion zur explosionsartigen Sprengung des Zahnes führen könnte, ist wohl angegeben, doch habe ich keinen solchen Fall noch beobachtet. Einen solchen Fall veröffentlichte neuester Zeit Hattyasy[4]) in der „Oesterr.-ungar. Vierteljahrsschrift“, Juliheft 1890, wo die Wurzel gespalten war, ohne dass ein Trauma vorangegangen sein sollte.

Werden noch behufs Einlage der Plomben, um den vorhandenen Infectionsherd zu desinficiren, Manipulationen vorgenommen, die in sich schon die Möglichkeit des Durchstossens von Infectionselementen durch die Wurzelspitzenöffnungen tragen, wie z. B. Ausbohren oder Ausräumen der Wurzelcanäle, so ist klar, dass nicht die Plombe, sondern die vielleicht stattgefundene Inoculation schuldtragend ist. Vom Standpunkte dieser Möglichkeit — der Inoculation — wären diese Manipulationen mit grösster Sorgfalt auszuführen oder lieber gänzlich zu unterlassen.

In allen Fällen, wo vermehrungsfähige Infectionselemente in der Pulpahöhle, sei es zufällig (durch eingekeilte Speisereste, abgebrochene Zahnstocher), sei es artificiell (eingelegte Plomben, Stiftzähne), oder durch die Eigenthümlichkeit des primären pathologischen Pulpa-Processes selbst, eingeschlossen sind und bleiben, verliert die vitale Energie absolut ihre prohibitive Wirkung, die erst wieder zur Geltung gelangt, wenn den in der Pulpahöhle angesammelten Infectionselementen durch Eröffnung derselben ein Abfluss in die Mundhöhle geschaffen wird. Jedenfalls werden die Umstände, unter welchen der Infectionsherd in der Pulpahöhle steht, und die daraus resultirende nachhaltige Wirkung der Infection für das Vordringen der Infection in das Periost und für das unaufhaltsame Fortschreiten des periostalen Processes von entscheidendem Einfluss sein.

Funde von verschiedenen Mikroorganismen in der Mund- und Pulpahöhle, deren eventuelle eiterbildende Pathogenität experimentell nachgewiesen ist, genügen noch nicht zur Aufstellung qualitativ verschiedener periosteodentalen Affectionen.

Denn es kann recht gut angenommen werden, dass nicht alle in anderen Geweben eiterbildenden Mikroorganismen eben für das Periost von eitererregender Wirkung sind, sondern dass nur eine Gruppe von eiterbildenden Mikroorganismen dem Periost gegenüber von pathogener Wirkung ist.

Damit soll jedoch keinesfalls geleugnet werden, dass unser Streben dahin gerichtet sein muss, durch genaue bacteriologische Untersuchungen von Fällen, die sich durch ihren klinischen Verlauf bedeutend differenziren, auf die Qualität der Infection zu reagiren.

Doch ist es klar, dass Complicationen, die nachweislich als in den anatomischen, entwicklungsgeschichtlichen und topographischen Verhältnissen begründet erklärt werden können, keinen Anlass geben, eine verschiedene Qualität der Infection anzunehmen.

Es resultirt daraus, dass wir alle in diese Gruppe gehörigen periostalen Affectionen im Allgemeinen als auf purulenter Infection beruhende charakterisiren dürfen, und dass wir vorderhand gezwungen sind, die Schwere der Symptome und die Verschiedenartigkeit des Verlaufes aus den anatomischen, topographischen und entwicklungsgeschichtlichen Verhältnissen allein zu erklären.

Wir können demnach keine Periostitis acuta, subacuta, chronica als Erkrankungen sui generis aufstellen, im Gegensatz z. B. zu einer Periostitis acuta purulenta, Periostitis chronica purulenta, sondern allen gebührt das Epitheton purulenta, womit angezeigt wird, dass sie alle auf purulenter, als der primären Infection, sich entwickeln, und demnach sich selbst überlassen zur Abscessbildung hinstreben.

Es liegt schon im Begriff „Periostitis“ der pyogene Charakter des Processes ausgedrückt.

Vom rein klinischen Standpunkt stelle ich mir vor, dass alle in diese Gruppe gehörigen periostalen Affectionen auf purulenter Infection beruhen, als der primären Infection, da in allen Fällen eine Production von Eitersecret eingeleitet wird, welche einer Abscessbildung zustrebt weswegen wir diese Processe ihrer Qualität nach im Allgemeinen als purulente bezeichnen können.

Ob diese purulente Infection aber allein durch der Staphylococcenreihe angehörende, oder durch den Bacillus pulpae pyogenes (Miller), oder durch andere eiterbildende Mikroorganismen, oder durch Combinationen dieser Gruppen und deren Producte hervorgerufen wird, ist noch unentschieden.

Auch specifische klinische Unterscheidungsmerkmale für periosteodentale Erkrankungen, die durch Staphylococcen, oder durch den Bacillus pulpae pyogenes (Miller), oder anderen Gruppen angehörende Mikroorganismen veranlasst werden, sind nicht bekannt.

Es ist zwar unzweifelhaft durch klinische Beobachtungen sichergestellt, dass in einzelnen Fällen die periostale Affection unter sehr stürmischen, intensiven wie extensiven, in andern Fällen unter geringen, schleppenden Symptomen ihren Verlauf nimmt, um jedoch immer mit einem Abscess zu schliessen. Doch diesen verschiedenen Verlauf der periostalen Erkrankungen aus der verschiedenen Qualität der Infection zu erklären, ist vorderhand ganz unmöglich, wegen desselben Abschlusses der Erkrankung (Abscess). Diese Frage kann nur zur Entscheidung gebracht werden, wenn alle Fälle durch bacteriologische Untersuchung controlirt werden.

Weiterhin dürfen wir wohl als sicher annehmen, dass zur primären purulenten Infection des Periostes bei vorhandener oder erst zu Stande kommender Communication zwischen der Mund- und Pulpahöhle Gährungs- oder Fäulnisselemente hinzutreten können, welche dann eine Zersetzung des Productes der primären Infection, des Eiters, einleiten. Diese Form der Zersetzung des Eiters könnten wir als Verjauchung bezeichnen (Verjauchung ohne septische Infectionselemente).

Trotz dieser jauchigen Zersetzung des Eiters sehen wir diese periostalen auf purulenter, als primärer Infection entstandenen Processe in ihrer grössten Mehrzahl günstig verlaufen, so dass man sie mit Baume als harmlos bezeichnen kann, insoferne sie nie zur Necrose des Knochens führen.

Baume[5]) nennt sie auch gewöhnliche Periostitiden (L. c. p. 507.)

Fassen wir das eben Gesagte kurz zusammen.

Solange als die vitale Energie des Gewebes der aggressiven Energie der Infection — bei einfacher Contact-(Nebeneinander-) Stellung dieser zwei Momente — das Gleichgewicht hält, so lange tritt keine Erkrankung auf.

Sonach bedingt die einfache Gegenwart eines pathogenen Mikroorganismus in der Pulpahöhle nicht mit absoluter Bestimmtheit das Eintreten der demselben entsprechenden Erkrankung in dem Periost.

Ob es Mikroorganismen gibt, die mit einer so aggressiven Energie (Virulenz) ausgestattet sind, dass sie selbst bei einfacher Contactstellung, ohne Rücksicht auf die anderen Formen des Mechanismus der Infection, absolut immer und unter allen Umständen zur Geltung gelangen, ist nicht erwiesen. (Absolute Aggressionsstellung.)

Es wird immer auf die vorher in irgend einer Art beeinflusste Oberfläche des Gewebes, welches der Sitz der Infection wird, hingewiesen. Dieser primäre Sitz wird dann eventuell zur Einbruchstelle der Infection in den Organismus (Katarrhe der Schleimhäute [durch veränderten Chemismus der Oberfläche derselben?], Verletzungen, Rhagaden, Puerperium etc.).

Man vergleiche die Theorien von der Immunität.

Ueber den nervösen Einfluss (starke andauernde Schmerzaffecte) auf die vitale Energie des Organismus in Hinsicht einer Herabsetzung derselben ist nichts Sicheres bekannt.

Die vitale Energie des Gewebes scheint jedoch bei andauerndem Contact mit der Infection zu erlahmen.

ad 2. Diesem Mechanismus der Infection (andauernde Contactstellung) wurde die Form eines periosteo-dentalen Processes entsprechen, die sich durch einen schleppenden, in Folge einer schubweisen immer wieder zur Wirkung gelangenden, sich stetig erneuernden Infection, anfallsweise auftretenden sprungartig bis zur höchsten In- und Extensität ansteigenden, bis zur end-Absichtsbildung führenden Verlauf sich auszeichnet, welchen Verlauf wir thatsächlich in denjenigen Fällen beobachten, wo nachgewiesener Massen eine freie Communication zwischen Pulpa- und cariöser Höhle (Mundhöhle) besteht. — Subacute Form.

Ein hübsches Beispiel gibt uns auch die Gruppe der Zahnfleisch-periosteo-alveolaren Processe, die bei mangelhafter Mund- und Zahnpflege immer aufzutreten pflegen, ohne Rücksicht auf die Beschäftigung der Individuen im Allgemeinen.

Diese Processe sind in geradem Verhältnisse proportionirt zur Mundpflege. Je mangelhafter diese, desto sicherer treten jene periosteo-alveolaren Erkrankungen auf.

Die Widerstandsfähigkeit (Refraction) der Gewebe, die sich bei einfacher Contactstellung wirksam erwies und bei dauernder erlahmt, wird vernichtet, wenn das Verhältniss der einfachen Contactstellung der Infection zu dem in Frage stehenden Gewebe zu Gunsten des Eindringens der Infection verschoben wird.

Dies geschieht dann, wenn ein innigerer Contact der Infection mit dem Gewebe, eine Art Inoculation herbeigeführt wird, oder wenn ein Infectionsherd unter solchen Verhältnissen steht oder unter solche Verhältnisse gebracht wird, dass die sich vermehrenden Infectionselemente und ihre Producte gezwungen sind, in das fragliche Gewebe einzudringen.

Zum ersten Fall gehört die zufällige oder artificielle Inoculation der Infectionselemente auf mechanischem Wege: Durchschieben der In-

fectionselemente durch das Foramen apicale: Durchschiebungs-Mechanismus.

Zum zweiten Fall dann diejenige, wo die Infectionselemente, in die Pulpahöhle eingeschlossen, bei genügender Nahrungszufuhr ihre colossale Vermehrungsfähigkeit bei gleichzeitiger Production von Zersetzungsstoffen zur Geltung bringend, gezwungen sind, in das fragliche Gewebe durch das offene Foramen apicale ihren Abfluss zu finden.

Sobald der Infectionsherd aufgeschlossen ist, wodurch den Infectionselementen ein freier Abfluss in die Mundhöhle geschaffen wird, hört der periostale Insult auf, und solange als dieser Abfluss nicht gehindert wird, solange tritt der periostale Insult nicht wieder auf.

ad 3. Diesem Mechanismus der Infection (Inoculation, Abschlussmechanismus, absolute Virulenz [?]) würde diejenige Form einer periosteo-dentalen Affection entsprechen, die sich durch einen plötzlich auftretenden, im ersten Anlauf rasch bis zur grössten In- und Extensität, ansteigenden und unaufhaltsam bis zur Abscessbildung fortschreitenden Verlauf charakterisirt (acute Form).

Miller legt zumeist Werth auf das mechanische Moment des zufälligen oder artificiellen Durchschiebens oder eines explosionsartig wirkenden Mitreissens durch in der Pulpahöhle stattfindende Gasentwicklung von Infectionselementen.

Nach diesem Mechanismus der Infection können wir zwei Reihen von periostalen Processen, die sich mit dem Mechanismus der Infection vollständig decken, aufstellen, deren Intensität des Verlaufes sich wesentlich nach den Umständen, wie die Infection stattfindet, richten wird.

Diejenigen periostalen Processe, die in Folge Durchschiebung (Inoculation) oder in Folge von Einschluss von vermehrungsfähigen Infectionselementen in der Pulpahöhle auftreten, werden sich durch einen plötzlich auftretenden, unaufhaltsam bis zur Abscessbildung fortschreitenden Verlauf, womit die in das Periost eingedrungenen Infectionsmassen und deren Producte eliminirt werden, auszeichnen — ein Verlauf, den wir als acut bezeichnen können.

Werden bei der Ausräumung der Pulpahöhle und insbesondere der Wurzelausläufer derselben purulent infectiöse Elemente in das Periost durchgeschoben, so haben wir mit Sicherheit eine periosteo-dentale Affection zu erwarten. Haben wir jedoch durch diese Manipulation eine vollständige Asepsis des behandelten Zahnes erreicht, womit die Quelle der Infection fortgeschafft erscheint, und erzielen wir durch eine Plombe, dass weiter keine neuen Infectionselemente von der Mundhöhle aus durch den Pulpacanal zum Periost ihren Weg finden können, so kann dieser erste

periostale Process zur Heilung gelangen, ohne wiederzukehren, wenn die Infectionsstoffe durch den periostalen Process eliminirt worden sind.

Doch scheinen diese Erfolge in der Behandlung vereiterter oder gangränöser Pulpen bei Molaren sehr selten zu sein. Man erreicht sie voll und ganz immer nur bei Zähnen mit einfachen Canälen — den Schneide- und Eckzähnen.

Diesen acut auftretenden periostalen Process haben wir Gelegenheit zu beobachten:

1. wo eine arteficielle Inoculation (Durchschiebungsmechanismus) des Periostes mit purulent infectiösen Elementen stattfand: Ausräumung der Wurzelcanäle, Stiftzähne;

2. wo die Pulpa vereiterte, bei — wenn auch mit erweichten Schichten von Zahnbein geschlossener Pulpahöhle. Diesen Verlauf sieht man die Pulpitis nehmen, wo die Caries in der ganzen Ausdehnung der Kaufläche fortschreitet, bei Caries diffusa seu totalis;

3. wo die Pulpa erst nach der Einlage einer Plombe vereiterte oder gangraenescirte;

4. wo aus Unkenntnis der Sachlage nach Gangraen oder Abscess der Pulpa ohne vorher erreichte Asepsis der ganzen Pulpahöhle eine Plombe eingelegt wurde;

5. wo durch zufällige Ursachen (Speisereste, Zahnstocher) ein Verschluss der Pulpahöhle herbeigeführt wurde;

6. wo eine Pulpitis in Folge Entblössung der palatinalen Wurzel zur Gangraen führte;

7. wo in Folge eines Traumas eine incomplete Luxation mit Abreissen des Gewebsbündels, das zur Pulpa zieht, stattfand.

In allen diesen Fällen können wir mit Sicherheit eine Abscessbildung erwarten.

Die zweite Reihe der periosteo-dentalen Affectionen, die in Folge der einfachen Contactstellung auftreten, werden einen mehr schleppenden, anfallsweisen, dem schubweisen Vordringen der Infection entsprechenden Verlauf aufweisen. Diesen Verlauf werden wir an Zähnen beobachten, deren Pulpahöhle nach Zerstörung der Pulpa mit der cariösen Höhle frei communicirt (Periostitis dentalis subacuta.) Hiebei soll jedoch auch die verhältnissmässige Feinheit der Wurzelspitzenöffnungen, die eine quantitativ intensive Infection nicht zulassen, nicht unterschätzt werden.

Diese Form beobachten wir nur bei partieller cariöser Erkrankung. Untersuchen wir diese Fälle, so finden wir, dass bei Caries partialis eine Pulpitis bei offener Communication abgelaufen erscheint.

Doch hat man, wie aus der Literatur ersichtlich ist, Fälle beobachtet, wo eine periostale Affection, deren angebliche Ursache ein cariöser

Zahn war, also eine periosteodentale Affection, durch Pyaemie oder Septicaemie, zu letalem Ende führte.

Diese Fälle müssen sehr vorsichtig beurtheilt werden, um den causalen Zusammenhang festzustellen, insbesondere dort, wo es sich um vorgenommene Eingriffe z. B. um eine Extraction handelt, denn es liegt der Vorwurf nahe, dass wirklich durch den Eingriff selbst deletäre Einflüsse hineingetragen worden sind, die den üblen Ausgang verschuldet haben.

Ist jedoch kein operativer Eingriff vorgenommen worden und nahm die sonst harmlose Affection diesen üblen Verlauf, so sind zwei Möglichkeiten anzunehmen: entweder ist der üble Verlauf durch ein energisch aggressives (septisches) Infectionsmoment, das auf dem Wege der Pulpahöhle zum Periost, und weiterhin in den Organismus Zutritt erlangte, bedingt gewesen, oder wir haben es in diesem Falle bei sonst gleicher Virulenz der Infection mit einer sehr herabgesetzten vitalen Energie des Organismus zu thun gehabt. Die angebliche Gesundheit der ergriffenen Kranken ist daher mit Vorsicht anzunehmen.

Es ergeben sich daraus gewisse, nicht ausser Acht zu lassende Massregeln bei operativen Eingriffen um dem Vorwurf zu entgehen, den üblen Verlauf verschuldet zu haben. Unbedingt aber fordern diese Fälle dazu auf, nachzuforschen, ob eben das letale Ende hier nicht durch einen besonders energischen septischen Mikroorganismus bedingt ist, der zufällig zur Wirkung gelangte. Es würde sich empfehlen, eine genaue bakteriologische Untersuchung dieser Fälle vorzunehmen.

Würde man keinen specifischen, als energisch aggressiv bekannten, septischen Mikroorganismus vorfinden, sondern nur einen von denjenigen, die man sonst auch in andern in Bezug auf die Existenz des ganzen Organismus harmlos verlaufenden Fällen antrifft, so erübrigt nichts anderes, als unsere Zuflucht dazu zu nehmen, die geringe vitale Energie der Gewebe zur Erklärung heranzuziehen.

Die klinische Beobachtung dieser Fälle ergab den Literaturangaben nach keine charakteristischen Symptome, um an der Hand derselben den unerwarteten Ausgang rechtfertigen zu können.

Es ist und bleibt nach meiner pessimistischen Meinung ein frommer Wunsch, dass die praktischen Aerzte bei allen Affectionen der Kiefer ebensowie bei allen Schmerzäusserungen im Bereiche des Trigeminus vorerst immer einen fachgemäss gebildeten Zahnarzt zu Rathe ziehen. Unbedingt wird unser Fach heute von den Aerzten in jeder Hinsicht unterschätzt, und das mit Unrecht.

In den zweifellos bestehenden Erfolgen der Extraction des die periosteo-dentale Erkrankung verursachenden und unterhaltenden Zahnes liegt auch mit ein Beweis, dass eben in diesen Fällen nicht eine beson-

dere Virulenz der Infection das entscheidende Moment für das Auftreten und den Verlauf des Processes ist. Es müsste denn der Process, wenn einmal eine Infection denselben vermöge ihrer besonderen Virulenz, die also das Uebergewicht über die vitale Energie des Gewebes erlangt hätte, in Gang gebracht hat, fortschreiten, da man wohl nicht recht annehmen kann, dass durch die Extraction plötzlich entweder die Virulenz der Infection vernichtet wird oder die vitale Energie erstarkt. Es liegt die Annahme näher, dass der Eintritt und Verlauf dieses Processes durch den Mechanismus der Infection allein erzwungen wird, ohne Rücksicht auf die vitale Energie der Gewebe, die aber sofort, wenn die Einwirkung der Infectionsquelle durch die Entfernung des Zahnes aufgehoben wird, sich genügend stark zeigt, sich der stattgefundenen Infection zu erwehren. Der Process wird durch die Extraction des Zahnes unterbrochen, wodurch auch die für die Existenz des Organismus harmlose Qualität der Infection, die lediglich durch den Mechanismus der letzteren zur Geltung gelangt, erwiesen ist. Würde nach Extraction eines Zahnes wegen florider Pulpitis, bevor es zur Gangraen der Pulpa gekommen ist, wo von vorneherein eine durch den Pulpakanal stattgefundene Infection des Periostes ausgeschlossen erscheint, eine schwere Osteomyelitis in Gang kommen, so würde der Vorwurf einer artificiellen Infection einige Berechtigung haben, doch nur insofern, als durch die Extraction eine Wunde gesetzt wird, die der Infection überhaupt einen günstigen Angriffspunkt gewährt; danach wären, Extractionen oder gar Resectionen von Wurzeln überhaupt zu unterlassen, denn die Möglichkeit wäre eben durch jede Extraction gegeben.

Man muss bedenken, dass überhaupt bei etwas vernachlässigter Mundpflege (cariösen Zähnen, Wurzelresten) eine vollständige Asepsis der Mundhöhle vor der Extraction nicht erreicht werden kann und von der Erhaltung einer länger dauernden Asepsis und der Extraction in Folge der eigentümlichen Lage der Mundhöhle auch keine Rede sein kann.

Wie will man den Vorwurf berechtigt erscheinen lassen, dass nur während der Extraction die deletäre Infection uud zwar durch die Instrumente des Operateurs hat zu Stande kommen können.

In denjenigen Fällen aber, wo eine Extraction bei schon bestehender periostaler Reizung nach Gangraen der Pulpa vorgenommen wurde, liegt doch die Annahme näher, dass diese Affection von allem Anfang an diesen deletären (septischen) Charakter besass, oder in Folge der herabgesetzten vitalen Energie diesen Charakter angenommen hat (Pyaemie). Weil wir aber gewöhnt sind, alle im Gefolge des cariösen Processes auftretenden periosteo-dentalen Affectionen als harmlose (pyogene Formen) zu betrach-

ten, so können wir nicht umhin, wohl ungerechtfertigter Weise eine schwere Affection (septische Form), wenn sie einmal vorkommt, mit dem arteficiellen Moment der Extraction in Zusammenhang zu bringen, wobei ich jedoch nicht im Mindesten die Möglichkeit für ausgeschlossen betrachte, dass eventuell eine deletäre, wahrscheinlich im Munde vorhandene Infection arteficiell stattgefunden haben könnte.

Es muss lebhaft bedauert werden, dass wir noch keine sicheren klinischen Anhaltspunkte haben, um einen in Folge einer energisch aggressiven Virulenz der Infection (septische Form) oder in Folge einer stark herabgesetzten vitalen Energie der Gewebe bei sonst pyogener Form der Infection auftretenden periosteo-dentalen Process schon in seinem Beginn als solchen zu erkennen. In diesen Fällen wäre die Extraction zu unterlassen, weil sie den erhofften Erfolg nicht für sich haben dürfte, da hier nur das gegenseitige Verhältnis zwischen Infection und vitaler Energie, welches durch die Extraction nicht beeinflusst zu werden scheint, ohne Rücksicht auf den Mechanismus der Infection, eine Rolle spielt. Wir dürften in diesen Fällen nach der laienmässigen Auffassung mit der Extraction immer „zu spät“ kommen. Diese Fälle führen trotz des eventuell vorgenommenen Eingriffes zu letalem Ende durch Pyaemie oder Septicaemie, und der Vorwurf wäre ungerechtfertigt, dass durch den Eingriff selbst erst energisch wirksame Infectionselemente zugeführt worden wären.

Ueber vitale Energie. Es erübrigt noch, die Relation der Infection bei einfacher Contactstellung gegenüber der vitalen Energie des Organismus, wohl das dunkelste Gebiet der Bakteriologie, einer kurzen Besprechung zu unterziehen.

In den anderen Formen des Infectionsmechanismus fällt die vitale Energie, als das prohibitive Moment des Auftretens der entsprechenden Erkrankung, nicht in's Gewicht.

Bei diesen theoretischen Erwägungen ist das Moment der vitalen Energie des Organismus, die jedenfalls in allen den einzelnen Geweben des Organismus seinen Ausdruck findet, nicht berührt worden, und das aus dem Grunde, weil dieses Moment sich augenblicklich unserer kritischen Analyse noch vollständig entzieht. Vergleiche die Theorien über die Immunität.

„Vitale Energie“ nehmen wir nothgedrungen dort an, wo wir bei Gegenwart von notorisch pathogenen Infectionsmomenten das Nichteintreten der entsprechenden Erkrankung erklären wollen.

Vitale Energie ist gleichbedeutend mit „Disposition“ des Organismus zu pathologischen Processen.

Das nachfolgende Citat aus Miller's „Mikroorganismen der Mundhöhle", S. 241, möge diesem Gedanken der Unsicherheit und Unklarheit der Verhältnisse und Vorstellungen von der vitalen Energie der Gewebe Nachdruck verleihen.

„Wir wissen, dass unter gewissen Umständen eine directe Ansiedlung von Sprosspitzen auf der Mundschleimhaut stattfinden kann, dass bei heruntergekommenen Individuen auch Spaltpilze sich einnisten können."

„Für gewisse Infectionsstoffe, wie die der Diphtheritis, Syphilis, ist die Mund- und Rachenschleimhaut sehr empfänglich, und grössere Partien der Mundschleimhaut und der tiefer liegenden Gewebe können durch parasitische Einflüsse gänzlich zerstört werden."

„Es fragt sich nun, muss nicht der beständige Contact mit Pilzen und deren Gährungsproducten selbst auf die „normale" Schleimhaut und auf den gesammten Organismus eine deletäre Einwirkung ausüben, indem dieselben die normale Beschaffenheit der Schleimhautoberfläche beeinträchtigen, die Geschmacksempfindung herabsetzen, den Appetit verderben, mit andern Worten einen Zustand des Mundes hervorrufen, welcher dem bei verdorbenen Magen entspricht."

Diese im letzten Absatz geäusserten Consequenzen der Einwirkungen der Infection treten aber dem ersten Absatz nach nur dann ein, wenn die „gewissen" Umstände obgewaltet haben, und wenn es sich um „heruntergekommene" Individuen handelt.

Es krankt die ganze Lehre von der Infection an der Kentniss der „gewissen" Umstände und an dem Begriff „heruntergekommener" Individuen. Sind unter den gewissen Umständen z. B. mangelhafte Mundpflege, Aufenthalt in inficirten Räumen, Gegenden etc., Eindringen von chemischen Giften (Blei, Quecksilber), die eine dauernde Contaktwirkung der Infectionselemente nach vorhergegangener Ansiedlung ermöglichen, oder andere äussere Einflüsse, und unter „heruntergekommenen" Individuen in dem Organismus selbst begründete Momente zu verstehen?

Diese Zweifel können wir kurz und bündig, doch ebenso unsicher mit „vitale Energie oder Prädisposition" ausdrücken.

Es ist augenscheinlich nicht möglich vorauszusetzen, dass alle Spross- und Spaltpilze, die in einer Mundhöhle gefunden wurden, für alle Mundhöhlen als aggressives Moment nicht vorhanden wären, wo wir dann nothgedrungen zu dem Auskunftsmittel greifen müssten, nur gewisse Localitäten, in welchen das betreffende Individuum sich aufhält, für das Vorhandensein des einen oder andern Mikroorganismus in der Mundhöhle verantwortlich zu machen.

Die aggressive Wirksamkeit dieser Infectionselemente (Mikroorganismen) wäre demnach nur auf dem in irgend einer Art und Weise beeinflussten, vorbereiteten Boden möglich. Die einfache, sonst auch nachgewiesene Gegenwart der Infectionselemente (Mikroorganismen) im Munde bedingt nicht mit Nothwendigkeit das Eintreten der diesem specifischen Mikroorganismus entsprechenden Erkrankung, oder mit anderen Worten, das Eintreten einer Erkrankung ist von der jeweiligen Disposition der entsprechenden Gewebe zu dieser Erkrankung, d. h. von der vitalen Energie der Gewebe abhängig.

Die Aufgaben der Zukunft sind zu erforschen, durch was die verschiedene Refraction desselben Gewebes, z. B. der Mundschleimhaut bei verschiedenen Individuen bedingt ist, und nachzuweisen, ob sie z. B. in histologischen Differenzen ihren Ausdruck findet, die dann nothwendigerweise der Erkrankung vorausgehen müssten.

Ob ein veränderter Chemismus der Zelle ohne histologische Differenzen besteht, ist nicht sichergestellt, doch ist es möglich.

An die Frage, ob wir im Stande sind, die vitale Energie durch irgend welche specifische Mittel zu erhöhen, ist noch gar nicht herangetreten worden.

Es ist bekannt, dass gewisse Thiere sogar gegen directe Inoculation bestimmter, sonst als pathogen erkannter Infectionselemente sich refractär zeigen. Es wäre von höchstem Interesse nachzuforschen, ob die Refraction bei wiederholten Inoculationen mit denselben Infectionselementen fortbesteht, ob sie gelähmt oder gar vollständig vernichtet wird.

Aehnlich unklar spricht sich auch Baume aus, indem er die Ursachen der Wurzelhautentzündung bespricht. „Man muss annehmen, dass bei manchen Individuen gewisse Prädisposition zu Wurzelhautentzündungen besteht. — Wir beschrieben im ersten Theil, dass sich bei bestimmten Arten von Zähnen, welche sich schon durch ihre Farbe auszeichnen, Wurzelhautentzündungen ungleich häufiger einstellen als bei anderen. (Vermöge der eigenthümlichen Virulenz der Infection? Vergleiche den Mechanismus der Infection.)

Einen bedeutenden Einfluss scheint die Beschaffenheit des Peridentiums auszuüben. Zähne, welche locker in ihren Alveolen stecken, welche also ein dickeres Wurzelperiost besitzen, scheinen der Periostitis häufiger zu verfallen als solche, welche durch ein dünnes straffes Periost in den Alveolen fixirt sind.

In manchen Fällen treten aber Wurzelhautentzündungen in ganz intacten Zähnen mit gesunder Pulpa ein.

Vor allen Dingen darf man nicht vergessen, dass solche Periostitiden auch bei ganz gesunden Personen vorkommen."

Wie verwirrend sind diese Angaben in Hinsicht der einzuschlagenden Therapie!

Eben der Umstand, dass die Zahnextraction bisher nicht nur am Lande, sondern auch in Städten, sogar in Haupt- und Grossstädten von aller medicinischen Bildung baren Personen vorgenommen wird, von Leuten also, die von einer Antisepsis keine Ahnung haben, ohne dass eine besonders auffallende Anzahl von lethal verlaufenden Fällen bekannt würde, wenn auch zugegeben werden mag, dass nicht alle Fälle zu unserer Kenntniss gelangen, spricht dafür, dass die periostalen Affectionen, die auf pyogener Infection beruhen, und die in Folge von Caries nach Zerstörung der Pulpa auftreten, von harmloser Natur sind, indem sie sehr selten, statistisch fast gar nicht ausdrückbar, zu einem lethalen Ausgang führen. Was bedeuten die wenigen von Miller angeführten Fälle, die unglücklich verliefen, gegenüber den Hunderttausenden Fällen von Extractionen, was wahrlich nicht zu hoch gegriffen ist, die von Berufenen und Unberufenen in vernachlässigten Mundhöhlen, ohne antiseptische Vorsichtsmassregeln und ohne das Leben bedrohliche Nachwehen vorgenommen werden. Es ist wahrlich ein Glück, dass dem so ist, sonst würde die Menschheit, nach der jetzt bestehenden Duldung, die man den unberufenen Operateuren selbst von Seite berufener Organe entgegenbringt, decimirt werden müssen.

Man kann wohl während des Kauens durch Aufbeissen auf den Zahn, dessen Periost vielleicht schon afficirt ist, auf den Beginn des Processes aufmerksam gemacht werden, doch man kann keinesfalls mit einiger Berechtigung das reine mechanische Moment des Aufbeissens als Ursache eines unter Eiterbildung einhergehenden entzündlichen Processes, wenigstens nach dem jetzigen Standpunkt der Lehre von den Entzündungen, betrachten. Die chirurgischen Operationen beweisen es zur Genüge.

Bei vorgeschritteneren periosteo-alveolaren Erkrankungen kann unter Umständen ein energischer Biss einen Zahn lockern, welcher von dieser Zeit ab dauernd empfindlich bleiben kann. Doch diese Lockerung wurde vorbereitet eben durch die periosteo-alveolare Erkrankung, die auch ohne diesen Zufall den Zahn gelockert haben würde. Siehe Periostitis dentalis chronica.

Alle meine Studien, welche die Zähne betreffen, stelle ich an den drei Gruppen der Mahlzähne an.

Als leitende Vorstellung bei diesen Studien dient das ungleiche Alter der einzelnen Zahngruppen und als Hauptrepräsentanten dieser in

der Entwickelungsgeschichte begründeten Vorstellung betrachte ich eben die drei Molarengruppen.

Entwickelungsgeschichtlich stelle ich dann die anderen Zahngruppen ihrem Alter nach in Beziehung zu den gleichaltrigen Molargruppen.

So verbinde ich in meiner Vorstellung die Schneidezähne mit der ersten Molargruppe, die Prämolaren mit der zweiten Molargruppe ihrer Entwicklung, ihrem Alter, ihrem physiologisch-pathologischen Reactionswerth, kurz ihrer vitalen Energie nach zusammen.

Eine Ausnahmsstellung nimmt der Eckzahn ein, den ich seinem Alter nach der zweiten Molargruppe näherstelle.

Ich bin der Meinung, dass gegen diese Vorstellung keine irgendwie in der Entwickelungsgeschichte begründeten Einwände vorgebracht werden können. In überzeugender Weise wird das gleiche Entwickelungsalter der einzelnen Zahngruppen durch die bekannten Schmelzdefecte (Erosionen), die am Schmelz sich bemerkbar machen, in Folge vorangegangener rhachitischer Insulte nachgewiesen.

Das Studium dieser Emaildefecte und ebenso der cariösen Erkrankung des Gebisses ist auf dieser supponirten Vorstellung von höchstem Interesse, besonders was das gruppenweise Auftreten der Erosionen und der Caries, und ebensolches Fernbleiben dieser Erkrankungen in den gleichalterigen Gruppen anbelangt. Doch gehört das nicht hieher.

Was die verschiedenen Formen der Pulpitis, die in Folge von Caries auftreten, anbelangt, so bringe ich sie in Verbindung mit der Ausbreitung der Caries in den Zähnen; die Molarengruppen diesen Beobachtungen zu Grunde gelegt gedacht.

Ich unterscheide:

1. Eine Caries diffusa totalis, wo die cariöse Erkrankung in der ganzen Ausdehnung der Kronenfläche fortschreitet; zu beobachten an Molaren, die knapp nach ihrem Durchbruch durch das Zahnfleisch an Caries erkranken.

Unter Umständen kann dieser diffus cariöse Process zum Stillstande kommen, und erst wieder später kann sich ein neuer, doch nur auf einen Theil der Knonenpartie sich beschränkender cariöser Herd ausbilden.

2. Caries partialis, wo die Caries auf einen Theil, oft auf einen Höcker der Kaufläche sich beschränkt; zu beobachten an älteren Molaren.

Dem entsprechend unterscheide ich:

1. Eine Pulpitis totalis und 2. eine Pulpitis partialis, die fortschreitend auch zu einer Pulpitis totalis führen muss.

Doch für die periostale Erkrankung ist diese Unterscheidung der Pulpaerkrankungen nicht wesentlich, denn für das Auftreten jener ist eben der Mechanismus der Infection das entscheidende Moment.

Betrachten wir jedoch den cariösen Process in seiner reinen, zufällig oder arteficiell nicht beeinflussten Einwirkung auf die Pulpa, so sehen wir in gewissen Fällen ein so eigenthümlich labiles Verhalten derselben beim einfachen Contakt mit cariös erweichten Zahnbeinschichten, dass sie bei geschlossener Pulpahöhle vereitert. Dieser Verschluss der Pulpahöhle, wenn auch durch die erweichten Zahnbeinschichten hergestellt, genügt, um den Abschlussmechanismus der Infection gegenüber dem Periost wirksam zu machen.

Es ist daraus auch ersichtlich, dass cariös erweichte Zahnbeinschichten entschieden infectiös sind, und diesen pathologischen Vorgang haben wir nur in jungen Zähnen, wo die Caries in der ganzen Ausdehnung der Kaufläche fortschreitet, Gelegenheit zu beobachten.

Es entwickelt sich da eine acute Periodontitis.

Die Aufeinanderfolge dieser Processe — Caries — Pulpitis totalis, Abscessus — Periodontitis acuta — ist eine so rasche, dass man sagen kann, diese Pulpitis endet mit einem Zahnfleischabscess. Insbesondere ist diese rasche Aufeinanderfolge beim Milchzahngebiss zu beobachten.

Es ist selbstverständlich, dass dieser acute Verlauf auch überall dort beobachtet wird, wo die Infectionselemente zufällig oder arteficiell eingeschlossen wurden. Vergl. oben. —

In exquisiten Fällen partieller Caries aber sehen wir nie früher eine Pulpitis auftreten, bevor nicht eine Perforation der Pulpahöhle stattgefunden hat; es besteht in diesen Fällen, nach dem Ausgang der Pulpitis in Gangrän, immer eine freie Communication zwischen der Pulpa — und der cariösen Höhle, womit die Contaktstellung der Infectionsquelle gegenüber dem Periost erreicht ist. Es kommt zu jener Form der Periostitis, die ich als subacuta bezeichne.

Aus dieser Darstellung der Abhängigkeit der periosteodentalen Affectionen von dem Mechanismus der Infection werden sich in Rücksicht der Prophylaxis und Therapie gewisse Gesichtspunkte von allgemeiner Giltigkeit ergeben.

Selbstverständlich behält die Extraction des die Infectionsquelle bergenden Zahnes in allen diesen Fällen und unter allen Umständen ihren absolut prophylaktischen Werth, da durch die Entfernung der Infectionsquelle jede weitere Möglichkeit einer Infection entfällt. (Ueber Extraction als Therapie des floriden periostalen Insultes siehe weiter unten.)

Soll jedoch eine conservative Behandlung cariöser Zähne durch eine Füllung eingeschlagen werden, so hat man so vorzugehen

1. dass die noch erhaltene Zahnpulpa unter der Füllung nicht vereitert oder gangraenescirt, und

2. dass bei zu Grunde gegangener Pulpa durch die Füllung keine vermehrungsfähigen Infectionselemente in der Pulpahöhle eingeschlossen werden: es muss die ganze Pulpahöhle (mit ihren Wurzelausläufern) aseptisch gemacht werden. Bei diesen Manipulationen muss vermieden werden, Infectionselemente durch die Wurzelspitzenöffnungen durchzustossen. In beiden Fällen hat dann die eingelegte Füllung zu verhindern, dass neue Infectionselemente zum Zahnbein, zur Pulpa und zum Periost Zutritt erlangen.

In denjenigen Fällen, wo voraussichtlich eine vollständige Asepsis (ad 2) des Zahnes nicht erreicht werden kann, und die Extraction verweigert wird, kann empfohlen werden, durch täglich wiederholte Watta-einlagen, die in einem antiseptischen Mittel getaucht sind, die Contactstellung der Infection, das erreichbar günstige Verhältniss herzustellen und zu erhalten suchen, da dadurch jede zufällige Einkeilung der Speisereste hintangehalten werden kann.

Bei floriden Insulten muss vorerst, ehe eine symptomatische Behandlung eingeleitet wird, die Pulpahöhle frei gelegt, wenn noch geschlossen, geöffnet werden. Alsdann wird dieselbe durch Ausspritzungen mit antiseptischen Lösungen von allen zerfallenen Pulpa- und Speiseresten befreit und durch Einlage antiseptischer Mittel, sei es in Substanz oder Flüssigkeit, desinficirt. Es kann auch versucht werden, wie es öfters an den oberen Schneide- und Eckzähnen gelingt, den schon an der Wurzelspitze gebildeten Eiter durch den Pulpacanal nach aussen in die Mundhöhle abzuleiten. Bei gefüllten Zähnen ist die Füllung herauszunehmen, oder wo dieselbe erhaltenswerth erscheint, können Bohrlöcher an anderen Stellen oder auch durch die Füllung selbst angelegt werden. Durch diese Manipulationen erreicht man oft ein vollständiges Unterbrechen des periostalen Insultes.

Unter Periostitis dentalis (Periodentitis, seu Peridontitis apicalis) verstehe ich demnach einen nach stattgefundener Zerstörung der Pulpa durch Vereiterung oder Gangraenesciren derselben auftretenden, auf directer, von der Pulpahöhle aus stattfindender Infection mit pyogenen Elementen berührenden pathologischen Process, welcher demnach dem Charakter der Infection entsprechend einer Abscessbildung zustrebt, und der immer an der Wurzelspitzenöffnung — der Einbruchstelle der Infection beginnt.

Die Intensität oder Acuität des Verlaufes ist abhängig von dem statthabenden Mechanismus der Infection und dessen Extensität richtet sich nach den augenblicklich vorhandenen anatomischen und entwickelungsgeschichtlichen Verhältnissen. — Die weiteren Complicationen sind in den topographischen Verhältnissen des die Erkrankung verursachenden Zahnes zu den Nachbargeweben und Höhlen begründet.

Die Reactionen des Periostes in der Nähe der Wurzelspitzenöffnungen, die während einer im Ablauf begriffenen Pulpaerkrankung sich bemerkbar machen, ergänzen nur den Symptomencomplex der Pulpitis und sind nicht als pathologische Processe sui generis aufzufassen. (Hyperaemia periosteo-dentalis symptomatica.)

Im speciellen bezeichne ich als:

1. Periostitis acuta dentalis diejenigen Processe, die plötzlich auftreten, rasch an Intensität und Extensität zunehmen und unaufhaltsam im ersten Anlauf bis zur Abscessbildung fortschreiten.

Diesen Verlauf sehen wir die Periostitis nehmen, die in Folge Virulenz (?) directer Inoculation oder Abschlussmechanismus auftreten.

2. Periostitis dentalis subacuta zeichnet sich durch einen äusserst schleppenden, anfallsweise auftretenden, sprungweise an In- und Extensität zunehmenden, aus einzelnen Insulten sich zusammensetzenden Verlauf aus. Erst eine ganze Reihe oder einzelne Gruppen von Insulten bereiten den letzten Insult vor, der dann in ununterbrochener Dauer in der Form einer Periostitis dent. acuta zur Abscessbildung führt.

Diesen Verlauf sehen wir in Folge der einfachen dauernden Contactstellung auftreten.

3. Als Periostitis dent. chronica fasse ich dann die Erkrankungen, die nach Ablauf der beiden vorgenannten acuten Processe nach Bildung des Abscesses und Durchbruch desselben zur Beobachtung gelangen. Es sind Folgezustände der vorangegangenen Periosterkrankungen.

Die Variationen oder Exacerbationen im Verlauf der chronischen Processe sind auch durch die Umstände bedingt, unter welchen die Infectionsquelle in der Pulpahöhle steht. Bleibt die Pulpahöhle nach Ablauf der acuten Processe dauernd geschlossen, wodurch auch vermehrungsfähige Infectionselemente in derselben eingeschlossen sind, so haben wir einen chronischen Process mit gleichbleibender Secretion von Eiter, durch Fisteln, und entsprechender Schwellung der Kieferpartie zu erwarten. Aendert sich dieses Verhältniss der Infectionsquelle, sei es durch Abschwemmen von verschliessenden Zahnbeinschichten oder Speiseresten, oder Herausfallen einer Plombe in eine einfache Cantactstellung um, so lässt der Process gewöhnlich nach: die Eitersecretion lässt nach oder sistirt vollständig — die Fisteln schliessen sich.

In manchen Fällen geschieht es aber, dass der zur Ruhe gekommene Process plötzlich wieder zum Aufflammen gebracht wird, und da scheint es, dass durch die soeben erwähnten Umstände die Pulpahöhle für eine

neuerliche Infection zugänglich wurde, die dann den weiteren Weg zum Periost fand.

In anderen chronischen Fällen mag auch das die Wurzelspitzen umgebende Gewebe so von der Infection durchdrungen sein, dass die sich fortwährend wiederholenden Erkrankungen vollständig unabhängig von den Zähnen zu sein scheinen, insofern als an diesen keine Schmerzen empfunden werden. Die eventuell vorgenommene Extraction belehrt uns aber eines anderen, denn der chronische Process heilt dann mit Präcision, wodurch die Abhängigkeit der Erkrankung von der constanten Infectionsquelle in dem Zahne, von wo aus die Infection gewissermassen fort erneuert wird, nachgewiesen ist.

Berücksichtigen wir demnach in jedem Fall die oben angegebenen Verhältnisse, so sind wir im Stande, uns eine annähernd richtige Vorstellung von dem Verlaufe des periosteo-dentalen Processes zu bilden. Ich bemerke eine annähernd richtige, denn ich glaube nicht, dass wir im Stande sind, mit Ausnahme des Mechanismus der Infection die individuell verschiedenen Eigenthümlichkeiten der anderen, insbesondere der anatomischen und topographischen Verhältnisse genau zu bestimmen.

Die Extraction des Zahnes während eines periosteo-dentalen Processes als therapeutische Massregel kommt in zweierlei Richtung in Betracht, und zwar:

1. Zu dem periostalen Process selbst, und
2. zu dem augenblicklichen Stand desselben.

Im ersten Fall ist die Extraction als causale radicale Therapie von absolutem Werth, da die Infectionsquelle entfernt und dadurch die Wiederholung des periostalen Processes sicher verhindert wird. Im zweiten Fall aber handelt es sich darum, ob die Extraction dem Fortschreiten des Processes Einhalt zu thun vermag, insoferne als damit auch die unerträglich gewordenen Schmerzen, gegen welche der Patient Hilfe sucht, beseitigt werden.

In dieser letzteren Beziehung erreichen wir in allen Stadien der Periostitis dentalis acuta und chronica durch die Extraction eine Unterbrechung des Processes und demnach sofortigen Nachlass der Schmerzen, wenn sie auch knapp nach der Extraction an Intensität zunehmen. Auch in den subacuten Fällen während der prodromalen Insulte, wo wir noch keine deutliche Schwellung des äusseren Periostes wahrnehmen, hat die Extraction den vollen Erfolg für sich.

Dagegen wird dadurch in den meisten Fällen der Process nicht unterbrochen. In den späteren Stadien der subacuten Processe jedoch, wo die Entzündung durch mächtige Knochenschichten hindurch das

äussere Periost schon erreicht hat, wo wahrscheinlich dasselbe von der Infection durchdrungen ist, wird intensiver Schmerz bei Druck in der Schwellung gesteigerter empfunden, bei relativ geringer Empfindlichkeit des Zahnes, der die Ursache des Insultes ist. Der Process schreitet unter unerträglichen Schmerzen, die diese Processe charakterisiren, bis zur Abscessbildung unaufhaltsam fort. Insbesondere scheint dies dann vorzukommen, wenn sich schon eine, wenn auch undeutliche Fluctuation in der Schwellung an der äusseren Kieferfläche einzustellen beginnt und das äussere Periost von dem Knochen schon abgehoben zu sein scheint. Der Eiter ist zwar noch subperiostal, doch findet er den Weg durch den leer gewordenen Alveolus nicht mehr zurück.

In den Fällen, wo die Fluctuation eine deutliche ist und der Eiter schon das äussere Periost durchgebrochen hat, beendigt ein Einstich des Abscesses den Process rascher als die Extraction. Am besten ist es dann, die Extraction mit der Incision zu combiniren, um sofort den Process zum Abschluss zu bringen.

Es ist nicht nöthig, den Abscess durch lange Einschnitte zu spalten, denn auch die Natur begnügt sich mit einer kleinen Oeffnung, um colossale Massen von Eiter zu entleeren, deren Entfernung überhaupt nicht auf einmal stattfindet. Es wird im Augenblick des Einschnitts nur die unter grösster Spannung stehende Quantität Eiters entleert. Der Rest kommt erst nach und nach zur Absonderung, je mehr die entspannten Gewebe ihre Spannkraft wieder gewinnen.

Der Einstich ist unter den allgemein bekannten Cautelen der Antisepsis vorzunehmen.

Auch in kosmetischer Rücksicht ist es wichtig, womöglich von der Mundhöhle aus die Eröffnung des Abscesses vorzunehmen. Ist er von dort aus nicht erreichbar, z. B. beim Sitze am unteren Rande des Unterkiefers, so ist es besser, den Zahn sofort zu entfernen, und den Abscess durch einen kleinen Einstich in die Hautdecken zu eröffnen.

Die Eintheilung der periostalen Erkrankungen wäre nach dem Gesagten folgende:

1. Hyperaemia periosteo-dentalis symptomatica (Hyperaemia peridentalis).
2. Periostitis dentalis acuta (Periodontitis acuta, Periodontitis apicalis acuta).
3. Periostitis dentalis subacuta (Periodontitis apicalis subacuta).
4. Periostitis dentalis chronica (Periodontitis apicalis chronica).
5. Periostitis marginalis seu alveolaris.
6. Periostitis symptomatica.

Hyperaemia periosteo-dentalis symptomatica.

Im Allgemeinen kann man bei allen Formen und in allen Stadien der floriden Pulpitiden beobachten, dass das Periost (Peridentium) in der Umgebung der Wurzelspitzenöffnung in einer mehr oder weniger grossen Ausdehnung hyperaemisch ist. Man bemerkt eine lebhafte Röthung des Peridentiums, welche nicht abstreitbar ist; mit der Loupe oder bei geringen Vergrösserungen kann man an abgelösten Theilen die ausgedehnten, strotzend gefüllten Blutgefässe beobachten, das Peridentium selbst ist verdickt, getrübt, oft granulös sammtartig geschwellt (bei längerer Dauer der Pulpaerkrankung) und leicht von der Wurzeloberfläche abhebbar. Das hyperaemische Peridentium setzt scharf gegen die noch nicht ergriffenen Partien ab, bei vorgeschrittenen, länger dauernden Pulpaerkrankungen zeigt es gleichmässige, ausgedehnte diffuse Röthung und granulöse sammtartige Schwellung. Je intensiver der primäre Process (Pulpitis), dessen Begleiterin diese Hyperaemie ist, desto ausgesprochener sind die Erscheinungen derselben an dem Wurzelperiost. Besonders sind diese hyperaemischen Erscheinungen dann von auffallender Intensität, wenn ein Zahn knapp nach seinem Durchbruche, also bei noch offenen oder soeben geschlossenen Wurzelspitzenöffnungen in Folge von Caries an Pulpitis erkrankt ist. An Zähnen mit offenen Wurzelöffnungen habe ich sie oft schon bei eben erst beginnendem cariösen Processe beobachtet.

Bei partieller Caries, wo im Beginn eben auch eine partielle Pulpitis im Ablauf begriffen ist, zeigt die der ergriffenen Partie entsprechende Wurzelspitze die Hyperaemie am ausgeprägtesten, während sie an den anderen Wurzeln in geringerem Grade vorhanden ist, und an diesen sich dann einstellt, wenn die Pulpitis partialis zur Pulpitis totalis wird.

Wie diese Hyperaemie aller Wahrscheinlichkeit nach zu Stande kommt, ist leicht zu sehen. Die entzündliche Reizung der Pulpa durch den infectiösen cariösen Process ruft einen erhöhten Blutzufluss in dem ganzen arteriellen Gefässbezirk hervor, welchem die Gefässe, die zur Pulpa ziehen, entspringen. Bei dem innigen Zusammenhang dieser Gefässe lässt sich nicht ausschliessen, dass auch die zum Periost ziehenden daran mitbetheiligt sein werden. Hiezu tritt noch das Moment, dass bei geschlossenen Wurzelspitzenöffnungen der activen arteriellen Ausdehnung durch die Unnachgiebigkeit der Oeffnung ein Hindernis entgegensteht, so dass das Arterienlumen sich nicht genügend erweitern kann, um das Blut durchströmen zu lassen; dann weicht das arterielle Blut in die vor der Wurzelspitzenöffnung abgehenden, die nächste Umgebung derselben umspinnenden Seitenzweige aus, und bringt diese Hyperaemie zu Stande.

Es ist eine arterielle active Hyperaemie, worauf die lebhafte Röthung hinweist, in Folge Stauung vor der Wurzelöffnung.

Die klinischen Erscheinungen dieser Hyperaemie bestehen in einer mehr oder weniger ausgeprägten Empfindlichkeit des an Pulpitis erkrankten Zahnes bei Druck und Berührung und ist dieses Symptom desto stärker ausgeprägt, je jünger der betreffende Zahn ist und je länger die Pulpitis dauert (bei Caries diffusa).

Bei partieller Caries vermissen wir dieses Symptom, wovon man sich durch energisches Beklopfen des an Pulpitis erkrankten Zahnes überzeugen kann. Uebrigens ist dieses Symptom, vollkommene Ruhe beim Beklopfen, als für eine Pulpitis entscheidend, allgemein angegeben.

Finden wir, dass cariöse Zähne gegen Druck und Kälte empfindlich sind, so haben wir es mit einer floriden Pulpitis, finden wir einen cariösen Zahn gegen Druck empfindlich, wobei Kälte ertragen wird, so haben wir es mit Periostitis zu thun.

Die a priori lockere Einfügung der jüngeren Zähne erklärt uns die Differenz im Verhalten der erkrankten Zähne gegen Druck und Berührung.

Ausgänge. Sich selbst überlassen, wird die Hyperaemia simplex in denjenigen Fällen, wo die Ursache eine floride Pulpitis acuta ist, die bei nicht perforirter Pulpahöhle zum Pulpa-Abscess führt, zum ersten Stadium, dem Stadium hyperaemiae einer Periostitis dentalis purulenta acuta.

In denjenigen Fällen, wo die Pulpitis erst bei Perforation der Pulpahöhle auftritt (bei allen von partieller Caries ergriffenen Zähnen), verschwinden die Symptome der Hyperämie nach Beendigung der Pulpaerkrankung von selbst. (Siehe Periodontitis subacuta.)

Therapie. Im ersten Falle kann man den Ausgang in Periostitis dentalis acuta nur dadurch verhindern, dass man die Pulpahöhle eröffnet und den in derselben angesammelten Entzündungsproducten freien Abfluss in die Mundhöhle verschafft. Der Erfolg wird ein voller sein, wenn man zur rechten Zeit, bevor noch die Pulpitis zum Abscessus pulpae totalis geführt hat, diese Manipulation vornimmt.

Obwohl die Empfindlichkeit des Zahnes bei sensiblen Individuen sich zur ausgesprochenen Schmerzhaftigkeit steigern kann, so erlaubt sie doch noch hie und da die Behandlung der Pulpitis, insofern als die Pulpahöhle geöffnet werden kann, wovon man bei Patienten, die die Extraction fürchten, Gebrauch machen kann. Das ist praktisch erwiesen; doch sind Zähne (Molaren) mit totaler Caries der angewandten Mühe nicht werth, da dieselben der Erfahrung nach bei florider Pulpitis durch eine Füllung

nicht erhalten werden können, weil eine vollständige Asepsis insbesondere der Wurzelcanäle nicht erreicht werden kann.

Es folgt in diesen Fällen immer eine Periostitis nach.

Lässt sich sogar schon eine geringe Beweglichkeit des Zahnes nachweisen, so ist wohl nur die Extraction des Zahnes am Platze.

Eine Ausnahme bilden die oberen Schneide- und Eckzähne, deren einfacher Wurzelcanal erlaubt, denselben sicher ganz zu desinficiren.

Hyperaemia traumatica.

Im Anschluss mag hier der traumatischen Hyperämien des Periostes Erwähnung gethan werden, die zufällig oder artificiell herbeigeführt werden. Hieher gehört die Hyperaemia traumatica, die beim Auseinanderdrängen cariöser Zähne behufs Füllen regelmässig einzutreten pflegt und die das nachherige Plombiren besonders mit Gold zu einer oft ausserordentlich empfindlichen, selbst schmerzhaften Operation gestaltet. Alle Zähne, die auf mechanische Art auseinandergedrängt werden, also in ihren Alveolen eine Verrückung erfahren, sehen wir empfindlich werden. Sie werden sogar infolge dieser Manipulationen beweglich. Diese Zähne zeigen sich bei Berührung sehr empfindlich, insbesondere wird das Bohren mit der Bohrmaschine nur bei grosser Selbstüberwindung ertragen; diese Empfindlichkeit ist nur auf die eingetretene Hyperämie des Periostes vielleicht in der ganzen Ausdehnung desselben zurückzuführen, denn nach Beendigung der Füllung kehrt der Zahn nach einiger Zeit vollkommen in seine Lage und Ruhe zurück. Dieselbe Empfindlichkeit bemerkt man bei Locomotionen von gesunden Zähnen behufs Richtigstellung eines Gebisses: sie verliert sich nach Fixirung des Zahnes in der angestrebten Stellung sehr langsam.

Dieses Empfindlichwerden bemerkt man auch an Zähnen, die zur Befestigung von künstlichen Zähnen benützt werden, insbesondere dort, wo durch die Wirkung der Klammern Zug oder Druck in einer Richtung herbeigeführt wird. Doch auch dies vertragen gesunde Zähne. In technischer Beziehung ist es daher wichtig, die Stellung der Klammerzähne womöglich einzuhalten.

Hieher gehört auch die Luxatio incompleta mit Abreissen des Gewebsbündels, das zur Pulpa führt, welcher Fall auch bei gewaltsamer Auseinanderdrängung vorkommen kann.

Hieher gehören auch diejenigen Fälle, wo ein gesunder Zahn beim Zusammenbeissen mit einem plombirten bei hervorragender Plombe oder mit einem nicht genau articulirenden künstlichen Zahn empfindlich wird; ebenso auch die kurz dauernde Empfindlichkeit eines oder des

anderen Zahnes, der beim Kauen unvorbereitet allein auf einen harten, zwischen die Kauflächen gerathenen Gegenstand aufbeisst.

In allen diesen Fällen handelt es sich um gesunde, intacte Zähne und um periostale Erscheinungen, die nie zur Eiterung führen.

Das Empfindlichwerden plombirter Zähne bei vorstehender Plombe scheint mehr in dieser selbst begründet zu sein, als in der mechanischen Wirkung des Aufbeissens. Jedenfalls ist hier bei der Entscheidung, ob das Vorstehen der Füllung oder diese selbst die Ursache der periostalen Reizung abgibt, Vorsicht geboten.

Es kann da die Möglichkeit vorliegen, dass infectiöse Elemente unter der Plombe zurückgeblieben sind, die gegebenen Falls eine Pulpitis und in weiterer Folge eine Periostitis, oder bei Einlage der Plombe nach abgelaufener Pulpitis sofort eine Periostitis als Folge von Infection von der Pulpahöhle aus herbeiführen können. Es kann dann die auftretende Periostitis und die dabei vorkommende Empfindlichkeit beim Zusammenbeissen ein Gefühl vortäuschen, als ob die Füllung zu hoch wäre. Im ersten Falle wäre dieselbe abzutragen, im zweiten Falle wäre, wenn man sie jedoch belassen will, eine symptomatische Behandlung einzuleiten.

Dass durch mechanische Einwirkung allein eine Periostitis nicht in Gang gebracht wird, das beweist der Umstand, dass nach Abzwicken oder Abfeilen etc. von Kronenresten pulpaloser Zähne behufs Zahnersatzes in höchst seltenen Fällen Periostitis auftritt, und dort, wo sie sich einstellt, ist sie auf Rechnung des schon inficirten Periostes während des Abzwickens zu setzen.

In denjenigen Fällen, wo bei erhaltener Pulpa Kronenreste auf welche Art immer abgetragen werden, werden wir nie eine Periostitis als Folge-Erscheinung dieser gewiss energischer als je ein Aufbeissen wirkenden mechanischen Manipulation auftreten sehen.

Die allgemeine Chirurgie lehrt uns, dass bei einem reinen infectionsfreien, ausgedehnten, mechanischen Eingriffe ein vorher gesundes, noch nicht durch Infection gereiztes Gewebe sich vollkommen reactionsfrei verhält. Warum sollen wir also in unserem Fache noch immer dem einfachen mechanischen Moment entzündliche Wirkungen zuschreiben?

Therapie. In allen diesen artificiellen oder zufälligen traumatischen Fällen beruhigt sich der Zahn, sich selbst überlassen, immer selbst, die Erscheinungen der Hyperämie verschwinden, ohne je zur Eiterung zu führen.

Eine Ausnahme findet statt in den Fällen, wo durch ein Trauma ein Abreissen des zur Pulpa ziehenden Gewebsbündels an der Wurzel-

spitze stattfindet oder Fracturen der Zähne mit Eröffnung der Pulpahöhle herbeigeführt wurden.

Periostitis dentalis acuta. (Periodontitis acuta. Periostitis apicalis acuta.)

Diese Form der periostalen Erkrankung tritt zumeist sofort nach einer Pulpitis totalis acuta auf. Man kann sie mit vollem Recht als die directe Fortsetzung der Pulpa-Erkrankung auf das Periost betrachten.

Wenn wir die Umstände berücksichtigen, unter welchen schon eine Pulpitis acuta totalis auftritt, so wird uns das schnelle Aufeinanderfolgen dieser Processe erklärlich werden.

Eine Pulpitis acuta totalis tritt schon bei Berührung der Pulpa-Oberfläche mit den cariös erweichten Zahnbeinschichten, die der Wirkung nach purulent-infectiöse Eigenschaften entwickeln, bei nicht vorhandener offener Communication zwischen der Pulpa- und der cariösen Höhle auf. Die Pulpahöhle ist mit, wenn auch erweichten, Schichten von Zahnbein geschlossen. Wenn wir daher die Unmöglichbkeit des Abflusses von Eiter aus der Pulpahöhle einerseits und anderseits die bekannte Arrosionskraft des Eiters und auch die wahrscheinlich durch die Vermehrung bei unmöglichem Abflusse bedingte aggressive Energie derjenigen infectiösen Momente, welche die Eiterung in dem Pulpagewebe in Gang gebracht haben, in Betracht ziehen, so wird uns die sofortige Aufeinanderfolge dieser Processe in dieser acuten Form leicht erklärlich. Klinische Beobachtungen bestätigen sie auch zur Genüge.

Den Augenblick, in welchem die Pulpitis eben abgelaufen ist und die Periostitis beginnt, kann man aus der klinischen Beobachtung der subjectiven Schmerzerscheinungen genau bestimmen.

Eine Pulpitis im Allgemeinen ist charakterisirt durch anfallsweise auftretende ausstrahlende Schmerzen im Rahmen desjenigen Astes des Trigeminus, welcher den Quadranten versorgt, dem der ergriffene Zahn angehört, und zu welchen sich eine mehr weniger geringe Empfindlichkeit des ergriffenen Zahnes — als Folge der Hyperämie des Periostes — gesellt. Im Augenblick, wo der ausstrahlende Charakter der Schmerzen aufhört und die Empfindlichkeit des Zahnes in objectiv durch Beklopfen nachweisbare Schmerzhaftigkeit desselben umschlägt, fängt das zweite Stadium der Periostitis dentalis, der Beginn der Eiterbildung an.

Im Besonderen wird der Anfang dieses Stadiums noch oft durch einen Schüttelfrost mit ausgesprochenen, wenn auch geringen Fieberbewegungen markirt.

Der Charakter der Schmerzen wird ein localer. Sie sind klopfend, pochend: jede Blutwelle, die auch auf der entsprechenden Gesichtshälfte in allen grösseren Arterien gefühlt wird, steigert den Schmerz und ist derselbe ansteigend ohne jedwede oder von nur sehr geringen Remissionen. Die Intensität nimmt stetig zu und steigert sich bis zur Unerträglichkeit.

Die objectiven klinischen Erscheinungen in diesem Stadium an dem die Ursache der Erkrankung abgebenden Zahne sind: 1. Absolute Schmerzhaftigkeit des von Caries ergriffenen Zahnes bei Berührung und Druck, ein Befund, welcher im Beginn dieses Processes zur Sicherstellung des ergriffenen Zahnes in ausgezeichneter Weise verwerthet werden kann. Im allerersten Beginn dieses Stadiums ist ein Zusammenbeissen der Zähne noch möglich und scheint sogar Linderung der Schmerzen zu bewirken, in statu florenti jedoch wird die leiseste Berührung des Zahnes selbst mit der Zunge nicht vertragen, so dass die Kranken ängstlich jede Bewegung der Kiefer meiden, indem sie den Unterkiefer in einer gewissen Entfernung vom Oberkiefer durch Muskelspannung fixiren. Davon rührt der eigenthümlich starre Gesichtsausdruck bei leicht offenem Gebiss und offener Mundspalte dieser Patienten her.

Jede Veränderung der Körperlage oder -Haltung, bei welcher der Blutstrom zum Kopf sich steigert, (horizontale Lage des Körpers, oder Bücken), jede Zufuhr von Wärme (warmes Getränk, warme Bähungen) steigern den Schmerz.

Die Intensität der Schmerzen ist eine so ausserordentliche, dass jede Arbeit, geistige wie körperliche, gehemmt ist. Der Schlaf ist unmöglich, was in Verbindung mit der beschränkten Nahrungsaufnahme die Kranken in ihren Kräften herabbringt.

2. Absolute Unempfindlichkeit des Zahnes gegen Kälte, die sogar etwas Linderung schafft.

3. Mehr oder weniger deutliche Beweglichkeit des Zahnes, die zu Ende dieses Stadiums immer vorhanden ist. Die Lockerung des Zahnes wird durch die Ausbreitung der Entzündung und Infiltration des Eiters in das bei diesen Zähnen verhältnissmässig gefässreichere und in dickeren Schichten vorhandene Periost (Peridentium) hervorgebracht: dies geschieht hier so energisch, dass die Schwellung des Periostes den Zahn aus seiner Zelle hebt. In besonders excessiven Fällen bei jugendlichen Personen sehen wir auch die Nebenzähne beweglich werden.

An den Nachbarorganen und Geweben. Untersucht man während und besonders gegen das Ende dieses Stadiums die Mundhöhle, so findet man alle Zähne mit einem grauweissen widerlich riechenden Belag bedeckt, einestheils in Folge der Unmöglichkeit des Kauens, anderntheils in Folge Vernachlässigung der Pflege der Zähne,

die wegen Empfindlichkeit gegen die leiseste Berührung unterlassen wird: der Athem wird übelriechend, die Zunge ist stark belegt, der Kranke hat Hitzegefühl im Munde: Zeichen eines acuten Mundkatarrhs, das Zahnfleisch ist in der Nähe der Wurzeln, in der Nähe der Uebergangsfalte zwischen der Backen-, beziehungsweise Lippen- und Zahnfleischschleimhaut geröthet.

Die Untersuchung der Kieferknochen weist eine Schwellung der Umgebung des Zahnes auf, welche sich auf die Höhe des Alveolarfortsatzes beschränkt, die Contouren dieser Partien sind verwischt, die Schwellung ist bei Druck schmerzhaft. Die letztere rührt von der entzündlichen plastischen Infiltration des äusseren Periostes her.

Die Knochenlamelle ist hervorgetrieben nicht in dem Sinne, dass die äussere Wand unter dem Drucke von Innen heraus vorgewölbt wurde. Die Ausbreitung der Entzündung auf das äussere Periost, vermuthlich an der plastischen Infiltration macht sich auch in den weichen Geweben, die diese Partie bedecken, durch ein Oedem bemerkbar.

Die Bildung und die Ausbreitung des Eiters findet an der der Wurzel zugekehrten Fläche des Alveolarperiostes statt, wovon man sich durch Untersuchung extrahirter Zähne überzeugen kann. Man findet an diesen an der von Periost entblössten Wurzelspitze oft einen Tropfen Eiter, während das vom Eiter noch nicht abgelöste, abgehobene Periost mit dem Zahne entfernt wird. Die Ansatzstellen von anhängenden Periostfetzen markiren die Grenze, bis zu welcher die Eiterung eben vorgeschritten war. Das von der Wurzeloberfläche abgehobene Periost bleibt in acuten Fällen immer im Alveolus zurück, es reisst ab. Zu Ende dieses Stadiums entfernt man wenigstens dort, wo die Eiterung ihren Weg nahm, in excessiven Fällen aber in der ganzen Ausdehnung der Wurzeloberfläche vollkommen periostfreie Zähne. Der Eiterungsprocess kann so intensiv werden, dass der ganze Zahn von Eiter umspült ist.

D a s d r i t t e S t a d i u m — A b s c e s s b i l d u n g. Erreicht der gebildete Eiter an irgend einer Stelle den Alveolusrand, wobei die Zwischenwurzelwand an den Molaren wegen ihrer porösen Structur eine die Ausbreitung der Eiterung begünstigende Rolle spielt, so findet der Abfluss auf zweierlei Art statt. Entweder wird durch die vorwärts drängende Wirkung des Eiters auch das Zahnfleisch vom Zahnhalse abgelöst und der Eiter ergiesst sich zwischen Zahnfleischrand und Zahnhals hervorkommend frei in die Mundhöhle, womit der periostale Insult abgeschlossen erscheint, oder er ergiesst sich bei straff an dem Zahnhals anliegendem Zahnfleisch in das lockere Unterhautzellgewebe des Zahnfleisches, wobei der dünne Alveolusrand vielleicht unter der arrosiven Wirkung des Eiters etwas von seiner Höhe verliert, und bildet hier eine

mehr oder weniger weiche fluctuirende Geschwulst, welche heiss anzufühlen und bei Druck schmerzhaft ist. Die Umgebung wird ödematös geschwellt, die Contouren des Alveolarfortsatzes des Kiefers sind verändert, die juga alveolaria verwischt. Die Schleimhaut über der Geschwulst ist gespannt, oft glänzend, hyperämisch, später gelblich durchscheinend. In diesem Augenblicke tritt ein bedeutender Nachlass der bis zur Unerträglichkeit gesteigert gewesenen Schmerzen ein, sie werden mehr dumpf.

Die Ausbreitung des Abscesses (Parulis Zahngeschwür, Zahngeschwulst) beschränkt sich gewöhnlich auf die Höhe des Alveolarprocessus.

Das Stadium des Durchbruches des Zahnfleischabscesses dauert 24, höchstens 48 Stunden, denn bei den corrosiven Eigenschaften des Eiters kömmt eine rasche Schmelzung der Gewebe zu Stande, die darüber liegenden Schichten verdünnen sich und bald erfolgt der Durchbruch in die Mundhöhle. Oft ist die Durchbruchstelle nicht weit vom Zahnfleischrande entfernt.

Mit dem Durchbruch des Eiters ist dieser erste Periostitisinsult beendet.

Nach dem Abfluss des Eiters verliert sich rasch die ödematöse Schwellung, oft innerhalb 24 Stunden. Die Empfindlichkeit des Zahnes lässt langsam nach, er verträgt wieder berührt zu werden, nur fester Druck, wie z. B. beim Kauen, wird in diesen Fällen nie mehr ertragen. Bei vorhandenem Antagonisten wird die ergriffene Kieferseite zur Unthätigkeit gezwungen. Es setzt sich dann an dieser Seite Zahnstein an, der die Zähne fast ganz einhüllen kann.

Von hier ab beginnt die Periostitis chronica dentalis.

Eigenthümlicher Weise erscheint der Abscess in diesen Fällen zumeist an der buccolabialen Seite. Wahrscheinlich werden anatomische, noch nicht genügend gewürdigte Verhältnisse, z. B. dünnere Alveoluswände, die Erklärung dafür abgeben müssen.

Die Untersuchung des im Beginn des zweiten Stadiums extrahirten Zahnes ergibt, dass ohne Perforation der Pulpahöhle die Pulpa in einen Abscess verwandelt ist. Extrahirt man einen Zahn im dritten Stadium, so kann man genau den Weg, welchen der Eiter genommen hat, nach den anliegenden Periostfetzen unterscheiden. Diese sind verdickt, hyperämisch geschwellt und die von Periost freie Oberfläche ist mit einem gelblichen Eiterbelag bedeckt.

Dauer des Processes. Das erste Stadium — hyperaemia periostei — richtet sich nach der Dauer der Pulpitis acuta totalis, deren Begleiterscheinung sie ist.

Das zweite Stadium, das der Eiterung des Periostes, dauert 2-3 Tage.

Das dritte Stadium — das Stadium des gebildeten Abscesses bis zum Durchbruch in die Mundhöhle — dauert 1 bis höchstens 2 Tage, so dass der ganze Process, mit Ausschluss des Stadiums der Hyperämie, bis zum Durchbruch des Eiters 4—5 Tage dauert.

In den meisten Fällen wird nicht das ganze Periodontium vom Zahne, sondern nur von demjenigen Theil der Wurzeloberfläche abgehoben, wo die Eiterung ihren Weg nahm. In exquisiten Fällen sehen wir jedoch auch den ganzen Zahn von Eiter umspült werden, so dass er durch diesen heraus geschwemmt zu sein scheint. In diesen Fällen beruhigt sich nach Abfluss des Eiters der Zahn niemals mehr, er bleibt dauernd beweglich und empfindlich — das Kauen ist unmöglich, am Zahnfleischrande sickert immer Eiter hervor. Hier beobachten wir auch nie eine Anbildung von neuen Cementschichten.

Extrahirt man einen solchen Zahn, und untersucht die Alveole, so findet man, dass die Wände von Granulationen gebildet sind, deren Ursprung im Knochenmark zu suchen ist.

In diesen Fällen werden auch die Granulationen nie mit dem Zahn entfernt. Es sind das Granulationen, die nach ihrem Charakter vollkommen gleich sind denjenigen, die wir einen sequestrirten Knochen umgeben sehen, wobei in unserem Falle der Zahn den Sequester vorstellt. Der Einfluss dieser Knochenmark-Granulationen auf die Alveolarwände macht sich durch Resorption derselben bemerkbar. Dasselbe ist der Fall bei Pyorrhoea alveolaris: die knöchernen Alveolarwände schwinden und Granulationen nehmen deren Platz ein.

Es scheint, dass in den acuten Fällen der Eiter seinen Weg längs der Wurzeloberfläche nimmt, wodurch das Peridentium vom Zahne abgehoben wird. Dort wo dies nicht geschieht, bleibt das Peridentium und auch die Alveolarwände erhalten: das theilweise Erhalten des Peridentiums erklärt uns auch die im chronischen Stadium oft bemerkbare einseitige Anschichtung von Cement an pulpalose Wurzeln.

Periostitis dentalis subacuta (Periodontitis subacuta, Periostitis apicalis subacuta).

Ich habe schon oben bemerkt, dass die Hyperaemia periostei als Begleiterscheinung einer Pulpitis bei Caries partialis nach Ablauf derselben sich von selbst verliert, ohne überdies besondere subjective oder objective Erscheinungen oft während des ganzen Verlaufes der Pulpitis

dargeboten zu haben. Man kann sagen, dass im grossen Ganzen eine Pulpitis bei partieller Caries ohne besondere Mitleidenschaft des Periostes verläuft. Die subjectiven Erscheinungen dieser Hyperämie sind kaum beachtenswerth, trotzdem sie am extrahirten Zahne sichtbar sind, denn die Zähne verhalten sich beim Beklopfen und Kauen vollkommen ruhig, beim letzteren aber nur dann, wenn die cariöse Höhle nicht direct dem Einbeissen von Speisen ausgesetzt ist, wo die Pulpa dann direct getroffen schmerzt.

Eben diese Fälle lehren uns den eigenthümlich neuralgiformen, durch typisch wiederkehrende Anfälle sich auszeichnenden Charakter der einer Pulpitis zukommenden Schmerzen in vollem Umfange kennen.

Bei partieller Caries kommt eine Pulpitis, die bezeichnender Weise immer mit Gangrän endet, nie früher zu Stande, bevor nicht eine Perforation der Pulpahöhle stattgefunden hat, es besteht sonach eine offene Communication zwischen der Pulpa — und der cariösen Höhle, womit die Contactstellung der Infectionsquelle gegenüber dem Periost erreicht ist. In diesen Fällen folgt der Pulpitis nach Ablauf derselben in Gangrän nicht sofort eine Periostitis nach.*)

Dass es sich wirklich so verhält, davon kann man sich auf sichere Weise überzeugen. Legt man in einen Zahn mit gangränoser Pulpa ohne vorhergegangene Desinfection der Pulpahöhle eine gut schliessende Füllung, so kann man binnen 24 Stunden eine acute Periodontitis auftreten sehen.

Ich glaube, dass ich keine allzugewagte Ansicht ausspreche, wenn ich behaupte, dass selbst in diesen Fällen das frühere oder spätere Auftreten der periostalen Erkrankung von der zufälligen Verlegung der Communication abhängig sei. Es spricht dafür die Erfahrung der Kranken selbst, die angeben, dass sobald die cariöse Höhle vollgepropft sei mit Speiseresten, Epithelmassen u. s. w., der Zahn anfange zu schmerzen, wenn derselbe jedoch ausgeräumt werde, der Schmerz sich verliere. Auch nach Abbrechen eines Zahnstochers kann sich Periostitis einstellen, wenn derselbe in die Pulpahöhle gelangt und durch Quellung den Wurzelcanal verstopft.

*) Es ist hier nicht am Platze, zu untersuchen, welche Umstände dazu beitragen, dass einmal die Pulpitis ihren Ausgang in Abscess, das anderemal in Gangrän nimmt. Berücksichtigen wir den Verlauf dieser Processe nur in Bezug auf das Alter der Zähne, so finden wir, dass in jüngeren Jahren bei geschlossener Pulpahöhle die Pulpa vereitert, in späteren bei offener Pulpahöhle gangränescirt. Wieso es aber kommt, dass eine Pulpitis bei älteren mehrwurzeligen Zähnen oft wochenlang dauert, während sie bei ebenso alten einwurzeligen Zähnen meist in einem einzigen Insult zur Gangrän führt, das zu erklären ist nur möglich auf Grund meiner Annahme von einem je einer Wurzel entsprechenden für sich abgeschlossenen Blutkreislauf in der Pulpa.

Abgesehen von diesen Zufälligkeiten, die das Auftreten der Periostitis beschleunigen, tritt immer früher oder später in Folge der andauernden Contactstellung eine Periodontitis auf.

Zwischen dem Ablauf der Pulpitis partialis in Gangrän und dem ersten Auftreten periostaler Reizungen dürfen wir aber ein Stadium vollkommener Ruhe des Periostes annehmen.

Eigenthümlich ist die Meinung Millers: Bei 17 nekrotischen Pulpen fand Miller 7 ohne lebende Pilze (l. c. S. 73). Es ist kein seltenes Vorkomniss, dass ein Zahn, der trotz einer nekrotischen Pulpa viele Jahre hindurch keine Beschwerden verursacht hatte (Periostitis latens siehe später) wenige Stunden nachdem er behufs Entfernung der Pulpareste und Füllung des Wurzelcanals angebohrt worden, eine heftige Wurzelhautentzündung zeigt (l. c. S. 74). Das Auftreten der Wurzelhautentzündung nach Eröffnung eines Wurzelcanals ist lediglich die Folge der Unvorsichtigkeit des Operateurs, indem er entweder etwas von der zerfallenen Pulpa durch das Foramen apicale hindurchschiebt oder von aussen her neues inficirtes gährungsfähiges Material in den Wurzelcanal hineinbringt, oder aber mit unreinen Instrumenten eine Infection herbeiführt (l. c. S. 75).

Diesen Citaten gegenüber behaupte ich, dass, wenn die cariöse Höhle eines Zahnes, dessen Pulpa gangränescirt ist, ohne Eröffnung der Pulpahöhle, mit absolut reinen Instrumenten so vorsichtig vorbereitet wird, dass keine neuen Infectionselemente zugetragen werden, wenn also die Pulpahöhle mit ihrem Inhalt vollkommen intact bleibt und nach Desinfection der cariösen Höhle eine Plombe eingelegt wird, die Misserfolge zu den Erfolgen sich in peridentaler Hinsicht, nicht annähernd wie 17 : 7, verhalten, wie wir aus den bacteriologischen Studien schliessen könnten, sondern wie 17 : 0. Immer folgen periosteo-dentale Affectionen nach solchen Plombeneinlagen. In Betreff des Durchschiebungsmechanismus habe ich schon oben meine Meinung mitgetheilt.

Die Dauer dieses Stadiums vollkommener Ruhe dauert oft wohl aus zufälligen Ursachen nur mehrere Wochen, sitzt jedoch die cariöse Höhle an geschützteren Stellen (Seitenflächen), so verhält sich ein Zahn mit Gangraena pulpae jahrelang vollkommen ruhig. Ich habe schon eine Ruhepause von über 2 Jahre beobachtet.

Man könnte dieses Stadium das Stadium der Periostitis dentalis latens (Periodontitis apic. latens) benennen.

Die Ursache, dass das Auftreten der Periostitis sich so lange verzögern kann, ist nebst der erwähnten freien Communication höchstwahrscheinlich auch darin zu suchen, dass die Wurzelspitzenöffnungen dieser Zähne sehr fein sind, wodurch eine sehr geringe Contactfläche bedingt

ist, durch welche auch nur geringe Quantitäten von Infectionselementen durchtreten können. Es sind das nicht zu unterschätzende Momente; doch trotz dieser günstigen Umstände stellt sich nach und nach die Wirkung der in der Pulpahöhle und deren Wurzelausläufern angesammelten Infectionselemente auf das Periost ein.

Diese Einwirkung macht sich auch entsprechend der in Rücksicht der Feinheit der Wurzelspitzenöffnungen quantitativ geringen Infection bei kleiner Contactfläche in Form von einzelnen anfallsweise auftretenden Insulten bemerkbar. Diese Insulte sind begleitet von Schmerzanfällen kurzer Dauer mit vollkommen schmerzfreien Pausen bei geringer Intensität, doch nimmt wie die Dauer so auch die Intensität nach und nach zu.

Jeder einen solchen periostalen Insult begleitende Schmerzanfall beginnt immer an derselben Stelle, je länger aber die Dauer und Intensität des Anfalles wird, desto grössere Kreise zieht er in den Bahnen des entsprechenden Trigeminusastes.

Bei Pulpitis verhalten sich die Schmerzanfälle anders: hier setzt der nächste Schmerzanfall mit der ganzen Intensität, in der ganzen Ausbreitung des vorigen Anfalles ein.

Bei Periostitis, in den späteren Insulten, durchläuft der Anfall die ganze Stufenleiter vom erträglichen Beginn an derselben Stelle bis zur intensivsten Schmerzäusserung und ausgebreitetsten Ausstrahlung in den Bahnen des Trigeminus. Auch in diesen Fällen verhält sich die Erkrankung während des Tages (bei aufrechter Haltung des Kopfes) und vollkommener Unthätigkeit des Kranken (körperlich wie geistig) ganz leidlich, aber Alles, was den Blutzufluss zum Kopfe steigern kann, ruft einen neuen Anfall ebenso wie bei Pulpitis acuta hervor.

Klinisch objectiv ist ein Zahn mit partieller Caries und Pulpagangrän bei Perforation der Pulpahöhle nachzuweisen.

Der Zahn ist anfangs bei Berührung und Druck unempfindlich, wodurch die Kranken irregeleitet werden. Es mag dazu die feste Einkeilung beitragen, da es sich zumeist um Zähne handelt, die schon länger im Kiefer sich befinden; denn so lange der Zahn durch die sich wiederholenden Entzündungsinsulte nicht gelockert wird, wird die Berührung und das Beklopfen, selbst das Kauen und Ausbohren der cariösen Höhle vertragen. (Der Kranke leidet an rheumatischen Schmerzen!) In Folge der grösseren Ausbreitung der Entzündung an der Wurzeloberfläche wird der Zahn lockerer und dann erst wird er empfindlich, schmerzhaft, der Kranke empfindet Zahnschmerz. In besonderen Fällen, wo eine Spreizung oder Krümmung der Wurzeln eine Lockerung des Zahnes nicht zugeben, kann ein solcher Zahn während der ganzen Dauer der Erkrankung ganz un-

empfindlich und fest in der Alveole bleiben, während die vorhandene periostale Erkrankung doch nur auf diesen Zahn bezogen werden kann.

Den kleinsten floriden Reiz des Periostes zeigt uns aber das Verhalten des Zahnes gegen Temperaturdifferenzen an. Wärme ruft Schmerz hervor, während Kälte ertragen wird und den Schmerz besänftigt.

Die Schmerzen werden nach und nach immer heftiger mit geringen Remissionen, bis derjenige Insult sich einstellt, der ununterbrochen bis zur Abscessbildung führt, wobei die Schmerzen constant in gleicher Höhe sich halten, ebenso wie wir es bei Periostitis acuta beobachtet haben.

Diese Insulte bilden eine ununterbrochene bis zur endlichen Abscessbildung fortlaufende Kette oder treten in Gruppen auf, zwischen welchen längere schmerzfreie Pausen sich befinden.

Wir sehen diese prodromalen Insulte nach und nach zu grösserer In- und Extensität fortschreiten, doch sehen wir auch wieder, dass sie bis zu einer gewissen Höhe angelangt stille stehen; das Oedem, das sich schon eingestellt hatte, verschwindet, nur die Schwellung der entsprechenden Kieferpartie bleibt zurück. Diese bleibt stationär, bis wieder eine neuerliche Exacerbation den Process fortzuschreiten drängt. Es ist das ein recht eigenthümliches Verhalten, der Anfall erschöpft sich sozusagen in sich selbst. Vielleicht dürfte diesen Verlauf die Thatsache erklären, dass die Infectionselemente durch ihre eigenen Producte zu Grunde gehen. Wir könnten uns vorstellen, dass die Infectionselemente zerstört wurden, wodurch der Reiz der Gewebe zur weiteren Entzündung nicht mehr gegeben ist. Es verliert auch der Eiter selbst seine vorwärts drängende arrosive Eigenschaft, weil der Eiternachschub mangelt.

Untersucht man entsprechende Fälle, so sieht man deutliche subperiostale Abscesse, die acut bei oft grosser ödematöser Schwellung aufgetreten sind, ohne dass sie zur Entleerung gelangten (Alveolarabscess).

Dieses Stadium der Erkrankung ist, wie gesagt, für die Dauer unhaltbar und führt nach wiederholten Recidiven doch zum Durchbruch des sich bildenden Abscesses. Schon im Beginn und während der Dauer der prodromalen Insulte kann man eine nach und nach deutlicher werdende Schwellung der dem ergriffenen Zahne entsprechenden Kieferpartie, und zwar in der Höhe der Wurzelspitzen beobachten. Der topographischen Lage nach kommt die Schwellung in die Uebergangsfalte zwischen Lippen, beziehungsweise Backenschleimhaut und Zahnfleisch zu liegen, wobei die grubenförmigen Vertiefungen (fossa canina) ausgefüllt oder die Vorwölbungen (juga alveolaria) ganz verstrichen sind.

An Oberzähnen beschränkt sich gewöhnlich diese Schwellung auf die buccolabiale Fläche allein, in selteneren Fällen zeigt sich auch eine Schwellung der entsprechenden Gaumenpartie. Es kann vorkommen,

dass sich an beiden Flächen scheinbar zwei mit einander communicirende Abscesse bilden, jedoch haben wir es hier mit einem Alveolarabscess zu thun, der nach beiden Richtungen hin sich entwickelte. Gewöhnlich bricht aber der buccolabiale Abscess früher durch, und dann kann auch der Gaumenabscess durch Zungen- oder Fingerdruck durch die vordere Fistelöffnung entleert werden. Der letztere kommt jedoch auf diesem Wege nie vollständig zur Entleerung, es sammelt sich in der blinden Ausbuchtung immer wieder Eiter an: Chronischer Gaumenabscess mit Fistel an der vorderen Alveolarfläche des Kiefers. (Symptomatische Therapie, Spaltung des Gaumenabscesses.)

In noch weit selteneren Fällen dringt der Eiter oberhalb der Umschlagsfalte in die Wange, wo dann der Abscess an der Innenfläche der Wange oder auch durch die Hautdecken (Backenfisteln) selbst zum Vorschein und Durchbruch kommt, oft in beirrender Entfernung von der ursprünglichen Entzündungsstelle. An Unterzähnen beschränkt sich die Schwellung seltener nur auf die äussere Kieferfläche, meist sehen wir den unteren Rand und auch die Innenfläche des Kiefers mit ergriffen.

Doch scheint die Schwellung an der Aussenfläche immer beträchtlicher zu sein und daselbst auch öfter zum Durchbruch zu gelangen. Seltener findet dieser durch die Hautdecken am Kinne (Kinnfisteln) und am unteren Rande des Unterkiefers statt, noch weit seltener brechen Abscesse periosteo-dentalen Ursprungs an der Innenfläche (Zungenfläche) des Kiefers durch.

Bei marginalen Erkrankungen ist die Bildung von Abscessen an der lingualen Fläche, besonders bei den unteren Schneidezähnen, viel häufiger.

Später, wenn die Schwellung des äusseren Periostes in das Stadium der eitrigen Schmelzung tritt, gesellt sich noch das allgemein bekannte Symptom der ödematösen Schwellung der umgebenden Weichtheile hinzu.

Bei den subacuten Fällen sehen wir Abweichungen in Hinsicht des Weges, den der Eiter einschlägt.

Bei Oberzähnen. Ich sah einmal einen Abscess, der von dem zweiten Praemolar rechts oben (seiner Wurzel) ausging, den Weg oberhalb der Umschlagsfalte, zwischen Zahnfleisch und Backenschleimhaut in die rechte Wange nehmen und in der Höhe des ductus Stenonianus in die Mundhöhle durchbrechen. Von Zeit zu Zeit füllte sich die durch den ersten Abscess gewissermassen vorgebildete Höhle und gab Anlass zur irrthümlichen Diagnose „Speichelcyste“ in Folge Ausbuchtung des ductus Stenonianus und zu erfolgloser Therapie durch etwa zwei Jahre. Der Verfolg fester Stränge, die zum praemol. I rechts hinführten, klärte den Sachverhalt auf. Nach Extraction der Wurzel heilte der Process.

In einem anderen Fall brach der Abscess, nachdem er sich bis zum Niveau des ersten Molaris links unten gesenkt hatte, durch die Wange. Die irrthümlich vorgenommene Extraction des cariösen Molaris I unten, hatte keinen Erfolg; auch hier führten feste Gewebsstränge, die den Fistelgang gewöhnlich einschliessen, zum ersten Molar oben. Extraction, Heilung.

Gewöhnlich sitzen bei oberen Zähnen die Hautfisteln in der Höhe der entsprechenden Zähne.

Bei Unterzähnen. In subacuten Fällen erscheinen die Abscesse am Kinne, am unteren äusseren Rand oder auch am unteren Rand des Unterkiefers selbst, wo sie dann die Hautdecken durchbrechen.

Ein Fall von Abscess mit Fistelgeschwürsbildung in der Kinngegend war insoferne interessant, als der behandelnde Arzt durch eingesetzte künstliche Zähne, die am Zahnfleisch gut schlossen, getäuscht, diese Periostitis mit Fistelgeschwürsbildung für eine rheumatisch-idiopathische ansah und daher auch erfolglos durch etwa zwei Jahre behandelte. Die Extraction der Wurzeln der vier Schneidezähne, deren Kronen seinerzeit behufs Zahnersatzes abgezwickt wurden, beseitigte das lästige Uebel sofort, doch blieb eine stark eingezogene Narbe zurück, ein Grübchen bildend, welches grösser war als ein Schönheitsgrübchen im Kinne zu sein pflegt.

In diesen subacuten Fällen beobachten wir sehr bedeutende ödematöse Schwellungen, die zu einer jedoch nicht dauernden Verunstaltung des Gesichtes führen.

An Oberzähnen. Bei Schneidezähnen zeigen die Oberlippe und die Nasenflügel, bei Eckzähnen der entsprechende Nasenflügel und die angrenzende Wangenfläche eine ödematöse Schwellung, die in dem letzteren Falle bis an's untere Augenlid reichen kann, einen vollständigen Lidschluss bei leichter katarrhalischer Reizung der Augenbindehaut bewirkend. Bei Praemolaren und Molaren I bleibt der entsprechende Nasenflügel frei von ödematöser Schwellung, doch kann diese bis zu dem Augenlid reichen. Bei den Molaren II und III bleibt das Augenlid gewöhnlich frei.

An Unterzähnen. Bei den Unterzähnen ist in der nächsten Umgebung eine ödematöse diffus in die angrenzenden Wangen- und Halspartien sich verbreiternde Schwellung, eine Phlegmone colli vortäuschend. Bei den zweiten und dritten Molaren scheint die Schwellung auch auf die Innenpartien (Tonsillarpartie) zu übergreifen, weil das Schlucken etwas behindert ist.

Die Phlegmone colli (Angina Ludovici) ist in Bezug auf das ätiologische Moment, besonders in welchem Zustand das Gebiss des Kranken sich befand, noch nicht genügend studirt.

Hier wäre auf die Differenzial-Diagnose der Erkrankung periosteodentalen Ursprungs gegenüber einer scrophulösen Lymphadenitis aufmerksam zu machen.

Auch der Nachweis von Lymphdrüsenpaketen unterstützt die Diagnose. Ein Abscess der Lymphdrüsen ist auf seiner Unterlage beweglich, die Contouren des Knochens sind nicht verändert. Fallen beide Erkrankungen zusammen, so ist schwer zu unterscheiden, welches Leiden gerade vorliegt. In dieser Beziehung ist das Gebiss genau zu untersuchen, ob Zähne mit gangraenösen Pulpen vorhanden sind, deren Entfernung unter allen Umständen indicirt ist.

Gegen das Ende dieser Insulte strahlen die Schmerzen bei oberen Zähnen in die Schläfegegend und bei Unterzähnen bis in die Umgebung, in die Innentheile des Ohres und die nächsten Halspartien aus.

Die Kieferknochen sind eingenommen, der Kranke empfindet eine gewisse Schwere in der ergriffenen Knochenpartie.

Die Dauer des letzten Insultes, der ununterbrochen zur Abscessbildung führt, ist eine längere, sie beträgt 8—14 Tage, selbst darüber.

Diese Dauer wird uns erklärlich, wenn wir den Weg (durch die compacter gewordenen Knochenwände) berücksichtigen, den der an der Wurzelspitze gebildete Eiter nehmen muss, um irgendwo an der Oberfläche des Knochens, sei es am Zahnfleisch oder unter den Hautdecken, zum Vorschein zu kommen.

In Fällen, wo eine feste Einkeilung besteht, breitet sich die Entzündung weniger an der Wurzeloberfläche aus, sondern der Eiter zieht quer durch den Knochen, infiltrirt die Knochenräume und erscheint an der Aussenfläche der Kiefer, zieht dann in der Richtung des geringen Widerstandes am Oberkiefer zum Zahnfleisch herab, beim Unterkiefer hinauf, und bildet einen tief in der Schleimhautfalte, diese hervorwölbend, sitzenden Abscess, der zumeist in die Mundhöhle durchbricht. Es kommt zu einer Ostitis (Osteomyelitis.) Mit der Bildung des Abscesses und dem Durchbruch desselben ist die Periostitis acuta beendigt.

Von hier ab beginnt die Periostitis chronica.

Der Inhalt dieser Abscesse ist gewöhnlich übelriechender, offenbar schon in Zersetzung begriffener Eiter, wovon man sich überzeugt, wenn man einen solchen Abscess künstlich eröffnet. Auf dem freien Communicationsweg durch die Pulpahöhle gelangen Fäulnisselemente zur Wirkung. Selbst diese Processe heilen gut.

Prophylaxis. In Rücksicht der Prophylaxis der Periostitis dentalis ist jeder an Caries erkrankte Zahn in erster Reihe und der schon an Pulpitis in Folge von Caries erkrankte Zahn, sei es im Stadium der noch reactionsfähigen Pulpa, oder im Stadium des Ausganges in Eiterung oder Gangrän einer rationellen Behandlung zu unterziehen.

Diese prophylaktische Behandlung wird desto bessere Erfolge aufweisen, je früher sie vorgenommen wird.

Die Behandlung von cariösen Zähnen, ohne bestehende Pulpareizung, wird wohl die besten Erfolge aufweisen, weniger gute verzeichnet man bei entzündlicher Reizung der Pulpa, und hier sind die Erfolge bessere bei Caries partialis (älteren Zähnen) als bei Caries diffusa oder totalis (jüngeren Zähnen).

Die prophylaktische Behandlung derjenigen Zähne, deren Pulpa eitrig zerfallen ist, gibt im Allgemeinen die schlechtesten Resultate, und da scheinen wieder bessere zu resultiren bei Zähnen mit einfachen Wurzelcanälen wegen der Möglichkeit der Desinfection des ganzen Wurzelcanals (Schneide- und Eckzähnen und hie und da Prämolaren). Bei mehrwurzeligen mit eitrigem Zerfall der Pulpa ist nur Misserfolg zu erwarten.

Bei Gangraena pulpae sind die Erfolge im Stadium der latenten Periostitis, bevor noch eine Periostreizung stattgefunden hat, aufmunternder, als bei bestehender Periostreizung.*)

Bestehende periostale Reizungen verschlechtern die Hoffnung auf Erhaltung. Periostitis pflegt da oft zu bald einzutreten.

Es ist nicht leicht zu entscheiden, ob es nicht erspriesslicher ist, von der Erhaltung des Zahnes durch eine Füllung abzusehen und zu empfehlen, durch oft (täglich) gewechselte Wattaeinlagen in die cariöse Höhle den Pulpaeingang oder die künstlich aufgeschlossene Pulpahöhle offen zu halten und damit vor Verlegung mit Speiseresten u. s. w. zu schützen.

Bei bestehenden periostalen Insulten kann man durch energische Ausspritzung der offenen oder vollkommen aufgeschlossenen Pulpahöhle und Einlage von antiseptischen Mitteln dem Fortschreiten des Uebels zu begegnen versuchen. (Siehe Behandlung der Pulpagangrän.)

---

*) Als absoluten Erfolg bezeichne ich — womit alle Autoren eines Sinnes sein dürften — den, wo bei Behandlung der Caries und Pulpitis keine Periosterkrankung nachfolgt.

Als relativen Erfolg — mit dem sich viele Kranke zufrieden geben — bezeichne ich jenen, wo nach Einlage einer Füllung eine Periosterkrankung eintrat, vom Kranken aber ertragen wurde, obwohl eine dauernde Fistel zurückbleibt und der Zahn bei vorhandenem Antagonisten oft gar nicht verwendet werden kann.

Bei Erfolglosigkeit dieser immer vorauszuschickenden Behandlung treten dann die symptomatischen therapeutischen Massregeln in ihre zweifelhafte Wirksamkeit.

Therapie. Solange als es sich um das Stadium Hyperaemiae periostei als Begleiterscheinung des soeben ablaufenden Pulpaprocesses handelt, ist eine regelrechte Behandlung des letzteren einzuleiten.

Man kann, wenn man absolut eine conservative Richtung in der Behandlung einschlagen will, den Ausbruch des Eiterungsstadiums bei der Periodontitis dadurch zu verhindern suchen, dass man die Pulpahöhle vollkommen aufschliesst, um den Eiter oder die gangränösen Pulpatheile durch energisches Ausspritzen der Höhle zu entfernen. Nach dem Ausspritzen der Pulpahöhle mit irgend einer antiseptischen Flüssigkeit wird ein kräftiges Antisepticum, dessen Wahl der Vorliebe des Operateurs anheimgestellt bleiben kann (nach Baume: acid. boric.; Wattabäuschchen in 90% Carbolglycerin getaucht), in die Pulpahöhle eingelegt und mit Wachs oder einem anderen Verschlussmittel (Mastixlösung, weich angerührte Cementplombe) verschlossen. Es muss, wie erwähnt, eine regelrechte Behandlung der Pulpahöhle eingeleitet werden. Durch diese Manipulationen gelingt es oft beinahe augenblicklich, die schon äusserst unangenehm werdenden Schmerzen zu beheben.

Doch setzt diese Behandlung eine so geringe Empfindlichkeit des Zahnes voraus, dass die nothwendigen Manipulationen noch ertragen werden, denn das Ausbohren wird wegen der damit verbundenen Erschütterung des Zahnes nur dort vertragen, wo derselbe noch nicht oder nur in sehr geringem Masse beweglich ist. In diesen Fällen kann man nur bei vorsichtigstem Vorgehen mit den Excavatoren durch Entfernung der erweichten Schichten die Eröffnung der Pulpahöhle versuchen. Bei gefüllten Zähnen sind die Füllungen zu entfernen oder Bohrlöcher anzulegen.

Ich versuche dann nunmehr solche Zähne zu erhalten, die einen einfachen Wurzelcanal haben, bei mehrwurzeligen Zähnen habe ich nur Misserfolge gesehen. Es gelang mir nie einen Molar, dessen Pulpa abscedirt oder gangränescirt war, vollkommen aseptisch zu machen.

Es folgte der Füllung selbst bei vorsichtigstem Gebahren immer früher oder später eine Periostitis nach.

Damit soll aber nicht gesagt sein, dass man nicht immer wieder, namentlich, wenn die Erhaltung des Zahnes absolut gewünscht wird und auch wegen des Antagonisten wünschenswerth erscheint, Versuche mache, eine Asepsis der ganzen Pulpahöhle herbeizuführen, vielleicht gelingt es dadurch, eine wirksame verlässliche Methode zu finden. Doch das gehört nicht in diesen Abschnitt.

Bei Unerträglichkeit dieser immer mit einer Erschütterung des Zahnes einhergehenden Manipulationen, besonders dann, wenn schon das Eiterungsstadium eingetreten ist, oder wenn trotz dieser Manipulationen der Process fortschreitet, tritt, wenn die sofortige Extraction nicht erwünscht ist oder verweigert wird, an ihre Stelle die symptomatische Behandlung. Diese hat folgenden Anforderungen Genüge zu leisten.

1. Den Process abzukürzen.

Das kann man zu erreichen versuchen, wenn man die Eiterbildung und nachherige Abscessbildung beschleunigt.

Bekanntlich unterstützt die Zufuhr von Wärme jede Eiterung und demnach auch die Abscessbildung. Diese Indication könnte als eine absolute gelten. In dieser Hinsicht wären Ausspülungen mit warmem Wasser, dem ein Desinfectionsmittel (Acid. boric.) zugesetzt ist, oder warme Einwickelungen und feuchtwarme Umschläge und Bähungen mit aromatischen Kräutern am Platze. Statt reinen Wassers werden noch jetzt Decocte verschiedener Theespecies (Chamomilla, Althaea etc.) angerathen. Ein bekanntes, am Lande noch viel gebrauchtes Wärmezufuhrsmittel ist eine in Milch heissgesottene Feige, auf das den kranken Zahn umgebende Zahnfleisch aufgelegt. Doch steigert eine bedeutende Zufuhr von Wärme die Schmerzen in hohem Masse. Werden dieselben unerträglich, so hat man jene zu unterlassen.

2. Die unerträglichen Schmerzen zu lindern.

Dieser Indication Genüge zu leisten, kann auf verschiedene Weise versucht werden.

Diese symptomatische Behandlung wird sich darnach richten, ob man die unmittelbaren Ursachen der Schmerzen verlegt,

a) in den örtlichen Blutandrang, oder

b) in die örtliche Blutstauung, oder

c) in den allgemein erhöhten Blutdruck.

Ad *a*) örtlicher Blutandrang.

Dieser Erscheinung kann man zu begegnen suchen durch örtlich oder allgemein ableitende Mittel.

Als örtlich wirkendes ableitendes Mittel gilt die energische Einpinselung der Umgebung des kranken Zahnes mit Tinctur. Jodi (von vielen Autoren angelegentlichst empfohlen).

Allgemein ableitende, um überhaupt die oberhalb des Herzens gelegenen Theile des Organismus zu entlasten, indem man z. B. den Abfluss des Blutes in die Bauchhöhle ermöglicht (Abführmittel besonders bei bestehender Stuhlverstopfung) oder indem man einen erhöhten Zufluss

in entferntere Theile künstlich hervorruft (warme einfache oder reizende Fussbäder etc.).

Ad *b*) Oertliche Blutstauung.

In dieser Hinsicht wären örtliche Scarificationen oder tiefe Einstiche bis auf den Knochen mit Unterhaltung einer Nachblutung (Ausspülen mit warmem Wasser) empfehlenswerth. In einem mit tiefen Einstichen behandelten Falle sah ich einen auffallenden Erfolg, die Schmerzen liessen kurz darnach bedeutend nach, der Process schien mir von kürzerer Dauer und auch geringerer Extensität zu sein. Er beschränkte sich (Prämol. I. sup. sin.) auf das Zahnfleisch. Die Einstiche wurden zweimal wiederholt, in zwei aufeinander folgenden Tagen (bei localer Cocaïnanästhesie); ältere Mittel: Blutegel. B a u m e empfiehlt noch jetzt 3—4 Blutegel auf das Zahnfleisch zu setzen, sie sind wegen ihrer Unappetitlichkeit nicht empfehlenswerth, abgesehen davon, dass sie als Träger von Infectionselementen fungiren können.

Ad *c*) Allgemein erhöhter Blutdruck.

Hieher scheint vielleicht die Wirkung von Chinin, (Chinin muriat. $^1/_2$ grm. pro dosi mit ein- bis zweistündlicher Pause [zwei Pulver] leistet oft gute Dienste,) Salicyl zu gehören, indem sie auf den Blutdruck herabsetzend wirken.

Man kann auch gegen die Schmerzen ankämpfen, indem man auf die die Schmerzempfindung vermittelnden Nerven einzuwirken versucht.

Man kann entweder

a) Die Reizbarkeit der Endverzweigungen herabsetzen.

Es ist sehr fraglich, ob man auf die im Knocheninnern endigenden Nervenenden durch Cocaïneinpinselungen einzuwirken vermag, doch werden sie angewendet.

Cocaïninjectionen wegen der Schmerzen allein sind noch nicht versucht worden; wohl aber bei Zahnextractionen.

b) Indem man die Leitungsfähigkeit aufhebt. Ausspülungen, denen ein Antisepticum und ein Narcoticum zugesetzt ist (Acid. boric. 2·0, Tinct. opii simpl. gtts. 15, Aq. 100·00 DS. Zum Ausspülen des Mundes); auch eine Lösung von Morphium scheint im Munde etwas zu leisten.

c) Indem man die Perceptionsfähigkeit des centralen Nervensystems aufhebt.

Hieher gehören die allgemein wirkenden Narcotica, Morphium, Chloralhydrat, Sulfonal etc.

Bei der Anwendung von allgemein narkotischen oder den Blutdruck herabsetzenden Mitteln ist es klar, dass auch individualisirt werden muss und dass gewisse in eventuellen pathologischen Veränderungen des Orga-

nismus begründete Contraindicationen bestehen, auf welche Rücksicht genommen werden muss.

Nach Angabe mir befreundeter Irrenärzte soll auch die Suggestion bei Hypnose der Kranken gute Erfolge aufweisen.

3. Den Process zu unterbrechen.

Gegen die Menge von nach allen Richtungen unzuverlässigen palliativen und symptomatischen Mitteln ist die Extraction, besonders dort, wo uns eine Narkose zu Gebote steht, die radicalste Behandlung, denn bei diesen in voller Entwickelung befindlichen Processen lassen uns selbst die besten Combinationen oberwähnter Mittel im Stich.

Es ist dabei nicht ausser Acht zu lassen, dass die Extraction im Stadium florescentis periostitidis eine der schmerzhaftesten Operationen ist, weswegen man gerade in diesen Fällen sich eines mit der grössten Vorsicht ausgeführten Fassens des Zahnes und einer raschen sicheren Entfernung desselben zu befleissen hat, um die ohnehin unerträglichen Schmerzen nicht zu steigern.

Ist es zur Extraction gekommen, so hat man die Wunde nachbluten zu lassen, eventuell durch Ausspülungen mit lauwarmem Wasser etwas zu unterhalten.

In diesen Fällen werden kalte Ausspülungen nicht gut vertragen.

Die Schmerzen nehmen gleich nach der Extraction augenblicklich an Intensität zu, lassen aber bald nach. Die nach der Extraction in diesen Fällen sich oft einstellenden Ohnmachtsanfälle sind einestheils auf Rechnung der sich enorm steigernden Schmerzen während und nach der Extraction und anderntheils auf Rechnung des vielleicht durch schlaflose Nächte und mangelhafte Zufuhr von Nahrung erschöpften und nervös zerrütteten Zustandes des Organismus zu setzen.

Die Extraction des Zahnes ist in allen Stadien des floriden periostalen Processes als Radicalmittel empfehlenswerth, besonders dann, wenn keine Aussichten vorhanden sind, den Zahn wieder functionsfähig zu machen.

Von den Contraindicationen der Extraction wird im allgemeinen Theil des Abschnittes „Zahnextractionen“ gehandelt werden.

Unwillkürlich thränen bei Extractionen oberer Zähne die Augen, eine Erscheinung, die wir als eine reflectorische und zugleich leicht erklärliche bezeichnen können, wenn wir den anatomischen Zusammenhang des Nervus lacrymalis mit dem zweiten Ast des Trigeminus berücksichtigen.

Im Stadium des gebildeten Abscesses kann man den Process abzukürzen versuchen entweder durch Ablösung des Zahnfleisches vom erkrankten Zahn, bei in der Nähe des Zahnfleischrandes liegendem Ab-

scesse, der auf diesem Weg seine Entleerung findet, oder durch einen Einstich in den tieferliegenden Abscess, wodurch der Process um die Zeit, die der Eiter braucht, um das Zahnfleisch vom Zahn abzuheben oder dasselbe durchzubrechen, abgekürzt wird. — Am besten ist es, in diesem Stadium eventuell die Extraction des Zahnes mit Incision des Abscesses, wenn er durch die Extraction selbst nicht eröffnet wird, zu combiniren. —

Es seien mir noch vor Schluss dieses Abschnittes einige Worte über die Indicationen zur consequenten Behandlung der periosteo-dentalen Affectionen mit Kälte gestattet.

Im Allgemeinen wird der Entzündungsprocess durch Kälte sehr erheblich verzögert, doch wirkt dieselbe auch auf die Entzündung beschränkend.

In gewissen Fällen ist es angezeigt, uns diese Wirkung der Kälte nutzbar zu machen. In dieser Richtung kommen selbstverständlich nur jene Fälle in Betracht, wo die Extraction, aus welchen Ursachen immer, unterlassen wird.

Die Anwendung der Kälte ist angezeigt, wenn der Abscess, von Oberzähnen ausgehend, hoch oben oberhalb der Umschlagsfalte oder am unteren äusseren oder am unteren Rande des Unterkiefers sich zusammenzieht, und die die Schwellung deckende Haut sich zu röthen beginnt. Hier ist die Application von Kälte (kalte Umschläge allein oder mit Solutio Burowi oder mit Lösungen von essigsaurer Thonerde) angezeigt, und zwar um Zeit zu gewinnen, dass der Eiter seinen Weg in der Richtung des geringen Widerstandes, d. i. zum Zahnfleisch hin findet. In manchen Fällen gelingt es thatsächlich, den Abscess durch diese Behandlung vom Durchbruch nach aussen abzuhalten. Die Schwellung nimmt in diesen Fällen, hauptsächlich in der Umgebung der Entzündungsstelle, eine beinahe als bretthart zu bezeichnende Consistenz an. Doch ist es sicherer auf Extraction zu dringen, welche in jenen Fällen, wo die Hautdecken über der Schwellung von blasser Farbe sind, wo die Fluctuation noch eine undeutliche ist, wo also der Eiter noch subperiostal sitzt, beinahe immer den vollen Erfolg für sich hat.

Röthet sich die Haut trotz dieser Behandlung immer mehr, und wird die Fluctuation bei nachweislicher Verdünnung der Haut immer deutlicher, so ist die sofortige Extraction bei gleichzeitigem Einstich des Abscesses angezeigt.

In diesen Fällen bleibt keine verunstaltende Narbe zurück, weil sie nicht eingezogen ist. In chronisch verlaufenden Fällen und bei länger dauernden Hautfisteln bleibt aber immer eine eingezogene Narbe zurück.

Es ist wahr, dass der Process durch die Application von Kälte sehr erheblich verzögert wird, doch der eventuell erzielte Durchbruch des Eiters in die Mundhöhle ist in cosmetischer Hinsicht auch ein recht beachtenswerthes Moment. Selbstverständlich muss, sobald ein Abscess von der Mundhöhle aus erreichbar wird, derselbe sofort gespalten werden.

Ich habe Fälle, die in dieser Weise von den Kranken selbst oder auch von praktischen Aerzten behandelt wurden, diesen günstigen Verlauf nehmen sehen.

Die Ursache, warum viele praktische Aerzte diese Behandlungsweise einschlagen, wird einestheils in der Verweigerung der Extraction seitens der Kranken selbst und anderntheils auch in dem Mangel an Uebung, und vielleicht auch an geeigneten Instrumenten zu suchen sein, welch' letztere Umstände die praktischen Aerzte bestimmen, einer Extraction sorgfältig aus dem Wege zu gehen, — oder vielleicht in der Diagnose, Periostitis rheumatica!? ihren Grund haben, an die noch immer geglaubt wird.

(Ueber Periostitis rheumatica seu idiopathica siehe später.)

Ich will nicht die Möglichkeit bezweifeln, dass Menstruationsanomalien oder intercurrente Schwangerschaften Sensationen periostalen Ursprungs im Gebisse verursachen können, doch scheinen diese immer ein von vorneherein krankes Gebiss zu betreffen. Bei einem gesunden Gebiss, selbst bei krankem Gebiss an gesund gebliebenen Zähnen, habe ich solche Sensationen noch nicht beobachtet.

Die Exacerbationen bei erkrankten Zähnen während der Menstruation und während der Schwangerschaft erklärt uns genügend der obwaltende erhöhte Blutdruck im Gefässsystem, der sich auch an dem locus minoris resistentiae, der durch Infection gereizten Stelle geltend macht.

Der allgemein erhöhte Blutdruck allein ruft keine entzündlichen Reizungen des gesunden Periodontiums hervor, denn dann müssten diese Reizungen auch bei fieberhaften Krankheiten vorkommen; was soweit die Literatur darüber Aufschluss gibt, noch nicht beobachtet worden ist.

Sollte dennoch das gesunde Periost der Zähne — vordem in Folge von Infection entzündlich nicht gereizt — auf einfache physiologische Blutdruckerhöhungen reagiren, so wäre das eine Eigenthümlichkeit, die nur das Alveolarperiost auszeichnen würde.

Es wäre vielleicht doch erspriesslich, etwas mehr Kritik in die Angaben der Ursachen von periostalen Sensationen mit folgenden Eiterungen am Gebiss zu bringen.

Ich halte an der Ansicht fest, dass ein vordem nicht entzündlich (durch Infection) gereiztes Periost sich während der physiologischen und

auch vielleicht pathologischen Blutdruckerhöhungen vollkommen ruhig verhält, wie dies auch an dem übrigen Knochensystem der Fall ist.

In Betreff der objectiven klinischen Befunde können wir nur bemerken, dass die Dauer und die Ausbreitung der Entzündung eine sehr variable ist, und spielen hier anatomische, topographische und entwickelungsgeschichtliche Verhältnisse eine grosse Rolle, wobei auch der Mechanismus der Infection nicht zu unterschätzen ist. Die Periostitis dentalis acuta und subacuta sind die Grenzen, innerhalb welcher dann die verschiedenen Varianten des Verlaufes ihren Platz finden müssen und auch finden.

Doch sehen wir bedeutende Unterschiede in den subjectiven klinischen Erscheinungen. In einzelnen Fällen verlief der Process nach Angabe der Kranken ohne grosse Schmerzen, ja beinahe schmerzlos.

Diese angeblich geringen Schmerzen oder Schmerzlosigkeit beziehen sich auf den Zahn allein, oder auf die geringe Dauer und Intensität der Schmerzen.

Die Schmerzlosigkeit des Zahnes habe ich Gelegenheit gehabt, oft zu beobachten. — Solange nämlich ein Zahn durch die periostale Entzündung nicht gelockert wird, solange verhält er sich vollkommen ruhig, indem er selbst das Beklopfen verträgt und das Kauen mit demselben möglich ist.

Ist überhaupt die Unmöglichkeit da, dass der Zahn gelockert wird, so bleibt der Zahn während dieser Insulte unempfindlich. Die Unmöglichkeit der Lockerung eines Zahnes ist vorhanden, wenn die Wurzeln eine ausnehmende Länge oder hakenförmig gebogene Spitzen besitzen. Sehr oft wiederholte Entzündungsinsulte vermögen aber den Zahn soweit zu lockern, dass er empfindlich wird, so dass die der Periostitis zukommenden Schmerzen als Zahnschmerzen empfunden werden.

Dass eine Periostitis, sei sie wie immer geartet, bei absoluter Schmerzlosigkeit verlaufen wäre, habe ich nicht constatiren können. An die Patienten muss aber wenigstens hierzulande die Frage so gestellt werden, ob sie an rheumatischen Schmerzen gelitten haben, und da wird die Frage in der Regel bejaht, während sie ausgesprochene Zahnschmerzen nicht gehabt haben wollen.

Die Schmerzlosigkeit des Processes bezieht sich aber auch auf die geringe Intensität und kurze Dauer derselben.

Ist die Möglichkeit vorhanden, dass der Eiter früher, ehe die Lockerung des Zahnes stattgefunden hat, seinen Abfluss in das Unterhautzellgewebe findet, oder beschränkt sich die Entzündung nur auf eine Wurzel (palatinale Wurzel oberer Molaren), die den ganzen Zahn nicht zu lockern

vermag, so bleibt auch der Zahn unempfindlich und die begleitenden Schmerzen sind von geringer Intensität und kurzer Dauer.

Untersucht man eine Reihe von normalen Oberkiefern, so findet man sehr viele darunter, deren äussere Alveolarwand äusserst dünn — kaum papierdünn ist, woselbst die facialen Wurzelflächen mehrerer Zähne beinahe blosliegen. In diesen Fällen kann der Eiter rasch die dünne Alveolarwand durchbrechend, in das Unterzellgewebe eindringen, ohne dass es zur Lockerung des Zahnes gekommen wäre. Je früher der Eiter in das Unterhautzellgewebe durchbricht, je weniger das Periost der Wurzelfläche von der Entzündung in Mitleidenschaft gezogen ist, desto kürzer wird die Dauer und geringer die Intensität der Schmerzen, bei geringen Schmerzäusserungen seitens des Zahnes, sein.

Sobald der Eiter in das Unterhautzellgewebe eingedrungen ist, hören die unerträglichen Schmerzen auf, es herrscht nur mehr ein Gefühl von Völle und Spannung, das wir in den obgenannten Fällen auch nie vermissen — bei Druck aber ist die Anschwellung im acuten Stadium sehr empfindlich.

Aehnliches gilt nach Baume auch für die zweiten und dritten unteren Molaren, wo die linguale Kieferwand sehr dünn sein soll, so dass sich der Abscess bald in das umgebende Gewebe entleeren kann.

Eine acut aufgetretene periostale Anschwellung bei Schmerzlosigkeit und absoluter Unbeweglichkeit des Zahnes lässt auf eine feste Einkeilung des Zahnes, besonders bei Zähnen des Unterkiefers, und daher auf eine verhältnissmässig schwierige Extraction schliessen.

Recht eigenthümlich gestalten sich auch die Verhältnisse bei periostalen Erkrankungen an Zähnen, die an eine Zahnlücke grenzen.

Dabei habe ich beobachtet, dass bei vollkommener Empfindungslosigkeit des Zahnes, selbst das Kauen nicht behindert war, und doch entwickelte sich ein periostaler Process mit geringfügigen Symptomen, hauptsächlich in Bezug auf die Ausbreitung des Processes, so, dass die faciale wie linguale Kieferfläche vollkommen frei von Schwellung bleiben. Es bildete sich nach geringen Schmerzen in der Lücke ein erbsengrosser, stark vorgewölbter Abscess in der Höhe des geheilten Alveolusrandes. Die Ursache war ein Zahn, der an die Lücke angrenzte und der gefüllt war. Solche Fälle sah ich nur wenige.

Bei Durchsicht von Kiefern mit Zahnlücken nach Extractionen, wird die Lücke im Kiefer nicht von compacten, sondern mehr porösen Knochenschichten, wo die Markräume bis an das Periost reichen, gebildet, so dass der in der Tiefe gebildete Eiter seinen raschen Abfluss wahrscheinlich durch diese bis an das Zahnfleisch reichenden Markräume unter das Zahnfleisch findet, ohne bedeutende Irritation der Nachbargewebe.

Complicationen der acuten Processe.

Die Complicationen der acuten Processe ergeben sich aus den anatomisch-topographischen Verhältnissen des die Erkrankung verursachenden Zahnes:

1. zu dem Bewegungsapparat des Unterkiefers (Muskeln).
2. zu den Nachbarhöhlen.

Weitere Complicationen ergeben sich aus den den ganzen Organismus betreffenden Verhältnissen, unter welchen die Periostitis zu Stande gekommen ist.

1. Trismus (Ankylosis spuria seu muscularis). Liegt die periosteo-dentale Entzündung in der Nähe von Muskelgruppen, welche bei der Bewegung des Unterkiefers betheiligt sind, und erreicht diese Entzündung in ihrer weiteren Entwicklung das Periost der äusseren Kieferfläche an der Stelle, wo sie unter die Muskelscheiden zu liegen kommt, so wird die Anspannung der Muskeln nicht gut vertragen, indem dadurch die entzündete Stelle einem schmerzhaften Druck ausgesetzt würde. Um die Herbeiführung dieser Complication concurriren die zweiten und besonders die dritten Molaren des Unterkiefers durch ihr Verhältniss zu den Masseteren.

Die beim versuchten Oeffnen nothwendig eintretende passive Anspannung der Muskeln wird instinctiv vermieden, es entwickelt sich ein Zustand, den wir Trismus (Ankylosis spuria muscularis) nennen und der dadurch sich bemerkbar macht, dass die Entfernung der Kiefer von einander selbst auf nur wenige Millimeter unmöglich ist. Der Unterkiefer ist in einer gewissen Entfernung vom Oberkiefer fixirt, damit der erkrankte Zahn vom Antagonisten nicht berührt wird. Die Fixation des Unterkiefers in dieser Stellung schien mir in den daraufhin untersuchten Fällen nicht durch Contraction der Masseteren, sondern durch die Contraction der Musculi temporales bewerkstelligt zu sein. Bei versuchter Oeffnung schien sich das Planum temporale deutlich vorzuwölben, während die Masseteren weicher anzufühlen waren.

Der Einfluss der Masseteren zeigt sich auch darin, dass die Abscesse an dem Unterkiefer, vom zweiten und dritten Molaren ausgehend, sich zumeist an dem vorderen Rande derselben zusammenziehen. Der Eiter wird gewissermaassen gezwungen nach vorne auszuweichen.

Gewöhnlich combinirt sich Trismus mit erschwertem Schlucken. Dieses ist höchst wahrscheinlich durch die Ausbreitung der Schwellung auf die zunächstgelegenen inneren Rachenpartien, eine Angina vortäuschend, bedingt. Bei Angina kann jedoch der Kranke den Mund öffnen.

Das Auftreten dieser Complication behindert dort, wo uns Narkose nicht zur Verfügung steht, die causal-radicale Therapie durch die Extraction des Zahnes, denn dieser ist für eine Zange gar nicht, für einen Hebel (Lecluse'schen) kaum erreichbar. Von einer Behandlung der Pulpahöhle des Zahnes muss wegen Unzugänglichkeit desselben ganz abgesehen werden, worin auch die Ursache gelegen sein mag, dass diese Processe oft sehr rasch recidiviren, ohne dass es in den Zwischenpausen zu einer bedeutenden Besserung der Ankylose kommen würde, da der Einfluss der Infectionsquelle nicht behoben werden kann. Ich habe einen Fall beobachtet, wo innerhalb 4 Monaten der Process dreimal recidiv wurde, während welcher Zeit die Ankylose fortbestand.

In diesen Fällen ist das Zuwarten mit der Extraction des Zahnes bis zum selbstthätigen Abschluss des Processes erzwungen, weswegen die symptomatische Behandlung an ihre Stelle tritt.

Die Abscessbildung ist durch Wärmezufuhr zu unterstützen (warme Ausspülungen mit acid. boric. und warme Einwicklungen). Zieht sich der Abscess an einer erreichbaren Stelle zusammen, so ist derselbe sofort zu eröffnen. Die warmen Ausspülungen hat man fortzusetzen, um eine vollständige Entleerung des Eiters herbeizuführen.

Sobald der Mund geöffnet werden kann, ist sofort an die Entfernung des Zahnes zu schreiten, die mit dem Lecluse'schen Hebel sehr leicht gelingt.

Bei drohendem Durchbruch des Abscesses durch die Haut am äusseren Unterkieferwinkel ist die Anwendung von Kälte angezeigt.

Bricht der Abscess trotzdem durch die Hautdecken durch oder muss er, weil dieselben schon sehr stark verdünnt sind, geöffnet werden, so ist auch die nachherige Extraction vorzunehmen, denn nach wiederholten Exacerbationen bleiben oft stark eingezogene Narben zurück, die die freie Beweglichkeit des Unterkiefers sehr zu behindern im Stande sind.

Für diese Fälle halte ich den Lecluse'schen Hebel für ein unentbehrliches Instrument.

2. Zu den Nachbarhöhlen.

In dieser Hinsicht ist zuerst

a) die Nasenhöhle berücksichtigenswerth.

Bei besonders langen Schneidezähnen oder kurzem Alveolarfortsatz, wo dann die Wurzelspitzen beinahe den Boden der Nasenhöhle erreichen, kann es geschehen, dass der Eiter die Bodenwand durchbrechend, sich am Boden der Nasenhöhle in einen Abscess zusammenzieht und hier zum Durchbruch kommt.

Ich habe seiner Zeit einen hieher gehörigen Fall beobachtet, wo behufs Zahnersatzes die Kronentheile der vier oberen Schneidezähne abgezwickt wurden. Es entwickelte sich nachher eine Periostitis am Boden der Nasenhöhle mit Abscess und bleibender, fortsecernirender Fistelöffnung, beinahe genau in der Mitte des Ueberganges der Nasenscheidewand zur Lippenoberfläche. Durch die fortwährende Secretion, die die Oberfläche der Oberlippe benetzte, entwickelte sich ein Ekzem, das Jahre lang erfolglos behandelt wurde. Die Diagnose lautete: Necrose des Nasenscheidewandknorpels, bis durch einen Collegen, der jener Möglichkeit gedachte, die Kranke behufs Extraction der Wurzeln an mich gesandt wurde. Nach der Extraction schloss sich die Fistelöffnung, das Nässen hörte auf, nur die durch die Jahre lange Insultirung ekzematös veränderte Oberfläche der Oberlippe trotzte lange Zeit der Behandlung. Ich kann nicht angeben, ob eine vollständige restitutio ad integrum der Haut der Oberlippe stattgefunden hat.

b) Die Augenhöhle.

Eine Periostitis dentalis des oberen Eckzahnes zeichnet sich durch colossale Ausbreitung aus, der betreffende Nasenflügel ist ödematös geschwollen, die Fossa canina ausgefüllt, das Oedem reicht bis zu den Augenlidern, oft vollkommenen Schluss der Lidspalte bewirkend. Auf diesen Umstand ist wahrscheinlich auch die Bezeichnung des Eckzahnes als Augenzahn zurückzuführen.

Unter Umständen kann es vorkommen, dass der Eiter längs der Gesichtsoberfläche, oder durch den Infraorbitalcanal, oder direkt durch die die Orbita von der Wurzelspitze trennende Knochenplatte den Weg in die Orbita findet.

An dieser Ausbreitungsgrösse des Oedems sind auch die ersten Prämolares betheiligt, während schon beim zweiten Prämolar und dem ersten Molar der Nasenflügel der entsprechenden Seite gewöhnlich frei von ödematöser Schwellung bleibt.

c) Highmorshöhle.

Erreichen die Wurzelspitzen der zweiten Prämolaren und der ersten und zweiten Molaren den Boden der Highmorshöhle, so kann sich bei Periostitis dentalis einer oder der anderen Wurzelspitze ein Abscess an dem Boden der Highmorshöhle bilden, der nach seiner Entleerung die Highmorshöhle ausfüllt und eventuell durch die Highmorshöhle und Nasenhöhle seinen Abfluss nach Aussen finden kann.

Die klinischen Erscheinungen bestehen in einem auffallenden Gefühl von Schwere oder Völle in dem betreffenden Kieferknochen und einem leichten Oedem der Wangenpartien.

Findet dann ein eiteriger Ausfluss aus einer der Nasenöffnungen bei Vornüberneigung des Kopfes statt, so kann die Diagnose auf Empyema cavitatis Highmori gestellt werden. (Vergl. G. Scheff[16]).

Ein instructiver Fall befindet sich in der anatomischen Sammlung der böhmischen Universität in Prag.

Anamnestisch ist von demselben gar nichts bekannt. Die Schädelhöhle und die Kieferhöhlen wurden zufällig wegen der membranösen Septa conservirt.

Beiderseits sind die Highmorshöhlen durch beinahe horizontale Schnitte aufgesägt.

Der rechte Oberkiefer:

Das Gebiss ist reichlich mit Zahnstein bedeckt.

Erhalten sind: die beiden Schneidezähne, vom Eckzahn ist nur die Wurzel vorhanden, die Prämolaren fehlen zur Gänze, der Alveolarfortsatz ist an dieser Stelle in der üblichen Höhe, wie sie sich nach Verlust einstellt, vorhanden. An der Stelle des ersten Molaris ist der Alveolarfortsatz so weit defect, dass die Highmorshöhle durch ein kreisrundes Loch von etwa $^3/_4$ Ctm. Durchmesser eröffnet ist: den knöchernen Rand dieses Loches überragt ein membranöses Gewebe, das eine erbsengrosse Perforation, etwas nach hinten gelegen, umgibt. Es ist evident, dass durch diese Perforation die Mundhöhle mit der Highmorshöhle frei communicirte und dass hier entzündliche Processe stattfanden, da die Oberfläche im Vergleich mit der linken dunkelbraun verfärbt ist, was besonders an der Nasenwandfläche sich bemerkbar macht, welcher Befund bei der gleichen Conservirungsmethode beider Highmorshöhlen eben auf einen entzündlichen Process zurückbezogen werden kann — (immerhin bleibt es eine Vermuthung.) Der zweite Molar ist erhalten.

Der linke Oberkiefer:

Erhalten sind: der grosse Schneidezahn, der Eckzahn, beide Prämolaren und der zweite Molar; vom kleinen Schneidezahn und dem ersten Molar sind nur die Wurzeln vorhanden.

An der facialen Wand des Eckzahnes und des ersten Prämolaris ist ein Defect der facialen Knochenlamelle vorhanden, wodurch der Eckzahn etwa zur Hälfte, der Prämolar beinahe zur Gänze entblösst ist; der Alveolarrand des zweiten Prämolaris ist in normaler Höhe. Die Wurzeln des Molaris I liegen facialwärts vollkommen bloss. Der Alveolarrand des zweiten Molaris befindet sich in normaler Höhe.

An der Innenfläche ist ein durch eine Membran geschlossener Canal vorhanden, der zur palatinalen Wurzelspitze des ersten Molaren führt.

Eine Knochenlamelle ist nicht vorhanden, die Highmorshöhle zeigt keine Verfärbung. Ich habe diesen Fall deshalb näher beschrieben, weil

er demonstrirt, dass Wurzelhautentzündungen zu Entzündungen der Highmorshöhle führen können, was wohl nicht bezweifelt worden ist.

Therapie der Entzündungen der Highmorshöhle.

Ist ein Empyem der Highmorshöhle nachgewiesen, ist zuvörderst das Gebiss zu untersuchen.

Wurzelreste und Zähne mit gangränösen Pulpen sind zu entfernen. Durch Abtasten aller Wurzelspitzen ist die eventuelle Communication mit der Alveolenhöhle nachzuweisen. Wird keine Communication nachgewiesen, so muss die Trepanation durch einen in dieser Hinsicht concurrirenden Alveolus vorgenommen werden, um auf diesem Wege das Empyem zur Entleerung zu bringen. Strengste Desinfection der Highmorshöhle ist durchzuführen. Für hartnäckige Fälle ist von Maydl das Auskratzen der Highmorshöhlenwände mit Einlagen von Jodoformgaze empfohlen. Die Nachbehandlung eines Empyems kann lange Zeit in Anspruch nehmen.

Ein in Folge eines Traumas (bei vorgenommener Zahnextraction mittelst Schlüssels oder der Ueberwurfzange, wodurch die Stützfläche in die Highmorshöhle einbrach) aufgetretenes Empyem mit Abstossung von necrotischen Knochenstücken habe ich seinerzeit in der österr.-ung. Vierteljahrsschrift[6]) veröffentlicht. Die Patientin stellte sich dann nicht mehr vor.

d) Fossa sphenomaxillaris.

Die Beziehungen des dritten Molaris zu der Pars squamosa des Oberkiefers sind insofern bemerkenswerth, als der Abscess an der hinteren Fläche der Pars squamosa zum Vorschein kommen und in das Gewebe der Fossa sphenomaxillaris einbrechen kann. Die eventuellen Consequenzen ergeben sich von selbst aus dem anatomisch-topographischen Verhältnisse dieser Fossa zu den Hirnhöhlen und der anderen Umgebung.

Bei Sondirung der Wunde nach Extraction des dritten Molaris können wir sehr tief in eine oder die andere Höhle hinein gerathen, welche in der Pars squamosa sich befinden, was wohl zu beachten ist.

Die Richtung der Sonde wird uns darüber Aufschluss geben, ob wir uns in der Highmorshöhle oder in einer der Höhlen der Pars squamosa des Oberkiefers befinden.

Gaumenabscesse.

Im Verhältnisse zu den buccal-labialen Abscessen am Oberkiefer treten Gaumenabscesse viel seltener auf.

Die anatomische Ursache der Localisation der Entzündung in der Gaumenplatte, respective Durchbohrung derselben dürfte bei einwurzeligen

Zähnen vielleicht die sein, dass in diesen Fällen die Gaumenplatte in der Höhe der Wurzelspitze dünner ist, als die Gesichtsplatte des Alveolus.

Die Wurzelspitze ist bei schräger Stellung der Zähne nach vorne mehr der Gaumenplatte, bei einem normalen und geraden Gebiss ist sie der Gesichtsplatte näher. In denjenigen Fällen wo es sich um mehrwurzelige Zähne handelt, deren eine Wurzel in der Gaumenplatte sitzt, sehen wir Gaumenabscesse entstehen, wenn gerade diese Wurzel allein der Sitz der Entzündung wird.

In denjenigen Fällen, wo alle Wurzeln von der Entzündung befallen werden, bildet sich zumeist ein Abscess an der buccalen Alveolarfläche. (Vergleiche Periostitis subacuta.)

In solchen Fällen sind besonders bei Molaren oft keine heftigen Schmerzen am Zahne selbst vorhanden. Der Process verläuft scheinbar mehr in der Umgebung des Zahnes. Die Schmerzen, die den Process begleiten, werden deshalb nicht als Zahnschmerzen empfunden.

Die Intensität der Schmerzen ist nur dann bedeutend, wenn sich acute Periostitis dazu gesellt. Dabei kommt es zu Hitzegefühl am Gaumen und zu einer eigenthümlich tauben Empfindung im Bezirk der Entzündung, höchstwahrscheinlich in Folge der Spannung des Periostes durch subperiostale Eiterexsudation hervorgebracht.

Es dauert bei ganz intensiven klopfenden, pochenden Schmerzen zwei Tage und länger, ehe durch den Eiter das Periost vom Gaumen in Form einer leichten Hervorwölbung abgehoben wird. Das Periost des Gaumengewebes ist bekanntlich durch ziemlich feste Querstränge mit der rauhen Oberfläche der Gaumenknochen verbunden, die erst gelöst werden müssen, ehe sich das Periost vom Knochen abheben kann.

Die Geschwulst ist bei Druck, auch Zungendruck, höchst empfindlich; während weiterer 2—3 Tage vergrössert sie sich, wird prall gespannt, die rugae palatinales sind verstrichen, die Schleimhaut ist glatt und glänzend. Die Geschwulst selbst zeigt deutliche Fluctuation und erreicht die Grösse einer wälschen Nuss und darüber.

Beim Sitze in der Mitte des Gaumens, von den Vorderzähnen ausgehend, zeigt sie eine halbkugelförmige, oft scharf begrenzte blasenartige Form, beim lateralen Sitz von den Gaumenwurzeln der Molaren ausgehend, zeigt sie eine mehr längliche Form, mit der Längsachse in sagittaler Richtung gelagert. Die Geschwulst selbst veranlasst beim Kauen ziemliche Beschwerden. Wärme (heisser Kaffee, Thee, Suppe), wird wegen Steigerung der Schmerzen nicht gut vertragen.

Bei den Gaumenabscessen vermissen wir das Symptom der ödematösen Schwellung, wenigstens ist diese sehr gering. Es mag dazu der Umstand beitragen, dass das Gewebe, welches den Gaumen überzieht,

bei Mangel von lockerem submucösen Bindegewebe ein straffes, fest anliegendes ist, das einer ödematösen Schwellung keinen Vorschub leisten kann.

Spontan bricht die Geschwulst am frühesten erst am fünften Tage vom Beginn der Erscheinungen der Periostitis an gerechnet durch, doch gewöhnlich dauert es 8—10, selbst 14 Tage, ehe der Durchbruch spontan erfolgt. Ein ausgiebiger Schnitt bei deutlicher Fluctuation kürzt den Process ab. Ist der Einschnitt bei noch undeutlicher Fluctuation vorgenommen worden, so werden die Schmerzen in unerträglicher Weise gesteigert, ohne dass der Process dadurch zum Abschluss gebracht wird. Ich habe aus eigener Erfahrung gesehen, dass der zu frühe Einschnitt bei undeutlicher Fluctuation nicht die gewünschte augenblickliche Hilfe brachte, denn die Oeffnung schloss sich schnell und am dritten Tag fand ich die Geschwulst noch grösser als vorher.

Der Einschnitt ist dann zu machen, wenn eine sehr deutliche Fluctuation sich eingestellt hat, die Schleimhaut über dem Abscess etwas verdünnt ist und deutlich einen gelblichen Reflex vom Eiter herrührend, durchscheinen lässt.

Wir haben kein sicheres Merkmal, wonach wir entscheiden könnten, wann der Eiter durch das Periost in das palatinale Unterhautzellgewebe durchgebrochen ist. Bei den buccolabialen Abscessen ist der Nachlass der unerträglich gewesenen Schmerzen das Merkmal, das anzeigt, dass der Eiter in das lockere Unterhautzellgewebe durchgebrochen ist, während bei Gaumenabscessen die Schmerzen in ihrer Intensität bis zum spontanen Durchbruch in die Mundhöhle fortdauern.

Wir können nur im Verlauf constatiren, dass die Fluctuation später immer deutlicher wird, was aber auch damit in Zusammenhang gebracht werden kann, dass überhaupt später mehr Eiterflüssigkeit vorhanden ist, als im Beginn.

Nach dem spontanen Durchbruch des acuten Gaumenabscesses kommt es, wenn die Ursache nicht entfernt worden, zum chronischen Gaumenabscess.

Prophylaxis und Therapie wie bei Periostitis acuta.

Im Allgemeinen sind die Gaumenabscesse seltenere Erkrankungen. Unter 542 Patienten, die im Wintersemester 1890/91 die zahnärztliche Ordination auf der Poliklinik besuchten, wurden nur dreimal Gaumenabscesse beobachtet.

Periostitis dentalis chronica. Peridentitis chronica.

Unter Periostitis dentalis chronica verstehe ich jenen pathologischen Zustand des Peridentiums, der zurückbleibt, nachdem die eine oder die andere

Form der acuten Periostitis zum Abscess geführt hat, mit dessen Durchbruch, sei es in die Mundhöhle oder durch die äusseren Hautdecken, der acute Process zum Abschluss gelangt ist, beim Weiterbestehen der Ursache, welche den acuten Process veranlasst hat.

Die klinischen, objectiv nachweisbaren Erscheinungen dieses Zustandes sind zunächst:

Fisteln. Es sind das wahre Knochenfisteln.

Unter Knochenfisteln verstehen wir äussere Ausflussöffnungen, durch welche Eiter oder ein eiterartiges Secret, das als Produkt einer weiterbestehenden Entzündung des Periostes oder des Knochenmarkes selbst hervorgebracht wird, zur Entleerung gelangt. Den Weg, den der Eiter von dem Entzündungsherde bis zur Ausflussöffnung nimmt, nennt man Fistelgang. In unserem Falle ist der fixe Entzündungsherd die Wurzelspitze. Gewöhnlich sehen wir nur eine Fistelöffnung, doch kann es geschehen, dass der Eiter mehrere Wege einschlägt, so dass sich dann mehrere Fistelöffnungen bilden können.

Wir unterscheiden Zahnfleisch-, Lippen-, Kinn-, äussere und innere Backenfisteln, je nach der Stelle, wo die Ausflussöffnung zu Tage tritt. Gewöhnlich sind es die spontanen oder künstlichen Durchbruchsöffnungen vorangegangener acut aufgetretener Abscesse.

Zahnfleischfistel.

Die Oeffnungen der Zahnfleischfisteln sind oft kaum kenntlich, wenn sie sich im Niveau des Zahnfleisches halten. Da kann man sie nur durch Druck auf das Zahnfleisch des erkrankten Zahnes ersichtlich machen, wobei der an einer Stelle beginnende Ausfluss von meist dünnflüssigem Eiter auf die vorhandene Fistelöffnung aufmerksam macht. Unter Umständen wird das Secret ein äusserst übelriechendes, weil von der Mundhöhle aus durch die Fistelöffnung Gährungs- und Fäulnisselemente hinzutreten können.

Gewöhnlich sitzt die Fistelöffnung auf einer stecknadelkopfgrossen Anschwellung, welche selbst auch mit zerfransten Schleimhautwucherungen bedeckt sein kann. Solange als die Eiterproduction an der Wurzelspitze lebhaft bleibt, was insbesondere bei geschlossen bleibender Pulpahöhle, wo dieselbe die Infectionselemente birgt (bei gefüllten Zähnen), der Fall ist, schliesst sich die Fistelöffnung nicht, sondern entleert constant Eiter, wovon man sich durch Druck auf die Umgebung des Zahnes überzeugen kann. Lässt die Produktion von Eiter nach, dann schliesst sich die Fistel, doch nur für solange, bis der fortwährend, wenn auch spärlich secernirte Eiter sich wieder angesammelt hat; dieser wölbt dann das Zahnfleisch napfförmig hervor, ein kleines, erbsengrosses, mit Eiter

gefülltes Bläschen bildend, welches bei stärkerer Spannung spontan entleert wird, womit ein Insult beendigt ist. Es gibt Patienten, die an diese Recidiven gewohnt, selbst das Bläschen, sobald es sich gebildet hat, z. B. mit einer Nadel einstechen und so den Process beendigen. Die einen solchen Insult begleitenden Schmerzen sind geringfügig, dauern selten länger als mehrere Stunden (3—6), wobei sich hie und da eine geringe ödematöse, rasch verschwindende flüchtige Schwellung der umgebenden Weichtheile bemerklich macht. Je länger die recidive Bildung des Eiterbläschens auf sich warten liess, desto auffallender ist die Schwellung der Umgebung.

Dasselbe gilt von allen Fisteln.

Bei Backenfisteln sehen wir öfters, dass sich mehrere Fistelöffnungen bilden, doch sind diese artificiell herbeigeführt. In den Fällen nämlich, wo eine Backenfistel durch Aetzung der Oeffnung behandelt wird, geschieht es, dass diese Oeffnung heilt und der nächstfolgende Abscess wieder an einer anderen Stelle durchbricht.

Solange die Infectionsquelle geschlossen ist, hält sich die Eiterung auch fort auf gleicher Höhe, verschwinden aber die erweichten Schichten vom Zahnbein, oder fällt die Füllung aus einem Zahn heraus, oder werden die eingekeilten Speisereste fortgeschwemmt, so lässt die Eiterung nach, so dass es hie und da spontan zur Heilung der Fistel kommt. Das Bestehen von offenen Wurzelkanälen mit geheilten Fistelöffnungen kann man oft genug beobachten.

Nicht selten jedoch beobachtet man nach Fortschwemmen der erweichten Zahnbeinschichten, überhaupt wenn die früher geschlossen gewesene Pulpahöhle wieder zugänglich wird, ein plötzliches Auftreten der chronisch peridentalen Erkrankung. Es ist höchst wahrscheinlich, dass durch eine neuerliche Invasion von Infectionselementen dieses plötzliche Auftreten herbeigeführt wird.

Als Ursachen dieser Exacerbationen pflegt man auch äussere Einflüsse zu beschuldigen, z. B. Erkältung, Zugluft u. s. w. Die Möglichkeit dieser Einwirkungen ist nicht ganz von der Hand zu weisen, wenn wir uns vorstellen, dass ein kalter Luftstrom, welcher ein erhitztes Gesicht trifft, eine Contraction der oberflächlich gelegenen Gefässe bewirkt, wodurch dann der Blutstrom in die tiefer gelegenen Gewebstheile hingelenkt wird, also auch zu dem Locus minoris resistentiae, wo dann durch den gesteigerten Blutzufluss eine Exacerbation hervorgerufen werden kann. Besonders wäre diese Vorstellung beim Unterkiefer plausibel, indem durch die Contraction der Hautgefässe um das Kinn herum eine Ueberfüllung derselben am Unterkiefer herbeigeführt werden könnte.

Höchst wahrscheinlich scheint es mir jedoch, dass die Exacerbationen dann eintreten, wenn die infectiös purulenten Elemente in der Pulpahöhle oder an der Wurzelspitze sich wieder so vermehrt haben, dass sie abgesehen von allen zufälligen Einflüssen, abermals im Stande sind, einen periostalen Insult herbeizuführen.

Eigenthümlich ist oft das Verhalten des Zahnes, der diese chronische dentale Periostitis unterhält. Es verhält sich nämlich oft ein solcher Zahn oder eine Wurzel während einer Exacerbation vollkommen ruhig und ist unempfindlich. Daraus könnte man schliessen, dass die Exacerbation sich in der weiteren inficirten Umgebung der Wurzelspitze abspielt, ohne dass sie scheinbar im causalen Zusammenhang mit dem erkrankten Zahn oder Wurzel wäre. Doch spricht die Ausheilung einer derartigen Periostitis nach Entfernung der Wurzel oder des Zahnes dafür, dass nur der Wurzelcanal die Quelle der Infection war.

Chronische Schwellung.

Der Knochen zeigt dort, wo eine chronische Peridentitis ihren Sitz hat, immer eine deutliche Anschwellung, die besonders im Vergleich mit der entsprechenden Partie der anderen Kieferhälfte auffallend erscheint. Wir finden beim Betasten eine flache oder gewölbte Erhabenheit oder man findet normale Einsenkungen (Fossa canina) viel voller, kurz, die bekannten Contouren der Kieferknochen sind entsprechend dem Sitze der Entzündung verändert.

Bei einem kräftigen Druck sind diese Schwellungen eindrückbar, auch empfindlich. Bei Exacerbationen wird die Schwellung wieder etwas weicher und recht schmerzhaft. Diese Schwellungen scheinen nicht durch Neubildung von Knochenschichten, sondern durch ein plastisches Infiltrat hervorgebracht zu sein, da dieselben nach Extraction des betreffenden Zahnes sich vollständig zurückbilden. Wedl[7]) verzeichnet auch Anbildung von Osteophyten, denn wir hätten es hier mit einer Periostitis ossificans zu thun.

Diese Befunde kann man als die äusseren sicht- und tastbaren Kennzeichen der chronischen Peridentitis bezeichnen.

Erscheinungen am Knochen.

Wir beobachten, dass es unter dem Einfluss des Reizes, den pulpalose Wurzeln ausüben, zu Knochenneubildungen kommt, wodurch die Alveolushöhle zum Schwinden gebracht wird. Wir können oft Wurzeln von ersten Molaren, seltener von anderen Zähnen ganz flach mit entblösster Wurzelspitze am Zahnfleisch liegen sehen. Stossen wir eine solche Wurzel weg, so können wir uns überzeugen, dass die Alveolarhöhle ganz verschwunden und mit solider Knochensubstanz ausgefüllt ist. Würde diese Knochenanbildung nicht vor sich gehen, so müssten wir einen Defect

im Alveolartheil des Kiefers in der ganzen Höhe desselben vorfinden. Ehe es zur Lageveränderung einer solchen Wurzel, die wir als einen Exfoliationsprocess betrachten müssen, kommt, vergeht eine geraume Zeit, oft 15—20 Jahre und darüber. Bemerkenswerth ist, dass die Wurzelfläche, mit welcher sie an das Zahnfleisch stösst, keine Resorptionserscheinungen zeigt.

Die Anbildung von Knochenschichten in Verbindung mit den Defecten in den Alveoluswänden führen oft dazu, dass die Wurzeln zur Seite gerückt werden und dass deren Spitzen beinahe genau in der Fistelöffnung zum Vorschein kommen. Solche Wurzelspitzen sind von grauen körnigen Massen, augenscheinlich zahnsteinartiger Qualität, besetzt. Diese verschwinden durch Behandlung mit verdünnter Salzsäure. Es sind Niederschläge ähnlicher Provenienz wie Zahnstein.

Es soll hier gleich bemerkt werden, dass wir dieses Entblössen der Wurzel, in allen Stadien, vom einfachen Durchtritt der Wurzelspitze zur Fistelöffnung bis zur völligen Entblössung der ganzen Wurzel beim Milchzahngebiss sehr oft beobachten. Doch wirkt hier noch ein anderes mechanisches Moment mit, und das ist der nachrückende Ersatzzahn, der die Reste pulpaloser Milchzähne einfach zur Seite schiebt.

Es werden nämlich pulpalose Milchzahnreste nicht resorbirt, dies ist ein nur den gesunden Milchzähnen, deren Pulpa erhalten ist, eigenthümlicher Vorgang.*)

Berücksichtigen wir kurz die Lagerung der Ersatzzähne zu den Milchzähnen.

Die nachrückenden Schneide- und Eckzähne liegen de norma lingualwärts hinter den Milchzähnen, wodurch diese nach der labialen Seite hin gedrückt werden.

Bei den Molaren liegen die nachrückenden Zähne zwischen den Wurzeln. Durch feste Kronenreste noch zusammenhängende Wurzeln von Milchmolaren werden auch durch den nachrückenden Zahn heraus-

---

*) Resorptionserscheinungen an pulpalosen Milchzahnwurzeln datiren von der Zeit her, wo die Pulpa des Milchzahnes bei bestehendem cariösen Process noch erhalten, oder wo sie vielleicht noch vollkommen gesund war, denn wir sehen, dass pulpalose Milchzahnreste nicht zur Resorption gelangen, sondern dass sie einfach durch den nachrückenden Zahn zur Seite geschoben werden. Daraus ist ersichtlich, dass das Erhaltensein der Milchzahnpulpa eine conditio sine qua non für die Resorption der Milchzahnwurzel ist, dass also die Resorption mit der Pulpa in irgend einer noch nicht näher bekannten Wechselbeziehung steht. Ohne Milchzahnpulpa gibt es keine physiologische Resorption der Milchzahnwurzeln. Es ist auch wohl möglich, dass die im Gefolge der Caries auftretende periosteo-dentale Erkrankung zur Zerstörung der Gewebselemente führt, aus welchen sich das Resorptionsorgan bildet.

gehoben, unzusammenhängende Wurzeln werden einfach zur Seite gerückt und weichen in der Richtung der Fistelöffnung, welche meist an der buccalen Fläche sich befindet, aus. Es bricht zuerst die Wurzelspitze durch, später verschwindet die Zahnfleischbrücke und die ganze Wurzel liegt bloss.

Alle diese durch das Zahnfleisch durchgebrochenen Wurzelreste unterhalten ein mehr weniger grosses, an den Rändern zerklüftetes, übel aussehendes, oft mit leicht aufgewulsteten Rändern versehenes Geschwür.

Bei Druck und beim Genuss von heissen Getränken sind diese Geschwüre schmerzhaft. Unter Umständen behindern sie das Kauen.

An den Rändern derselben fliesst bei Druck auf die Umgebung der Wurzel etwas Eiter hervor.

Die Therapie ist Entfernung aller solchen Wurzelreste, besonders vom Milchzahngebiss.

An macerirten Kiefern werden die Defecte im Knochen, die im Gefolge des chronisch gewordenen Processes auftreten, sichtbar; sonst sind sie mit Granulationen ausgefüllt.

Bei einem in meiner Sammlung befindlichen Oberkiefer wurde durch den periostitischen Process die Alveoluswand des gesunden Molaren in bedeutendem Maasse usurirt, so dass die vordere buccale Wurzel in dem Defect beinahe blossliegt. Es ist hiemit thatsächlich nachgewiesen, dass der Process sich nicht nur auf die Alveoluswände des erkrankten Zahnes allein beschränkt, sondern auch die Umgebung stark in Mitleidenschaft zieht. So weit die Literatur angibt, bleiben die Pulpen solcher Nachbarzähne immer intact. Auch ich habe nie etwas Anderes beobachtet.

Es ist höchst wahrscheinlich, dass diese Defecte in den Alveoluswänden von gesunden Zähnen nach Entfernung solcher Wurzelreste wieder heilen.

Erscheinungen an den Zähnen. Nekrose der pulpalosen Wurzelspitzen.

Als Wurzelspitzennekrose bezeichnet man diejenige Erscheinung an den Spitzen pulpaloser Wurzeln, bei welcher dieselben wie angenagt aussehen und sich rauh anfühlen, während der übrige Theil der Wurzel glatt ist. — Diese als Resorptionserscheinung aufgefasste Veränderung der Wurzelspitze beschränkt sich auf die allernächste Umgebung der Wurzelspitzenöffnung.

Den Vorgang der Resorption stellt man sich so vor, dass vom Knochenmark ausgehende Granulationen vermöge einer ihnen eigenthümlichen Energie Knochen und Zahngewebe auflösen können. Vergleichen

wir aber die Oberfläche von Zähnen, mit welchen Granulationen entfernt werden, so müssen wir gestehen, dass diese eigenthümliche Resorptionsenergie nicht allen Granulationen zukommt, und zwar können wir mit Sicherheit behaupten, dass jene Granulationen, die mit den Zähnen entfernt werden und die nicht um die Wurzelspitzenöffnung gelagert sind, diese Resorptionsenergie nicht zeigen. Es wäre das ein ganz ausserordentliches Verhalten von Neubildungen gleichen Ursprungs. Meiner Ansicht nach ist es näherliegend, die Granulationen um die Wurzelspitzenöffnungen als Neubildung anzunehmen, welche mit einer specifischen Resorptionsenergie nicht ausgestattet ist, umsomehr als diese Resorptionserscheinungen an dieser Stelle einfach auf einen Entkalkungsprocess durch das in saurer Gährung begriffene Secret zurückzuführen sind, welches in den nach Art einer Kappe bedeckenden cystenartigen Granulationen enthalten ist. (Vergleiche die Artikel Cementhypertrophie und Granulome.)

Viele Autoren schreiben diese Veränderungen der Wurzelspitzen dem Einfluss des chronischen peridentalen Processes zu und stehen nicht an, eine intraalveolare Resection dieser Wurzelspitzennecrosen vorzuschlagen, ja sogar durchzuführen. Man muss sich dem gegenüber fragen, ob unter diesen Umständen derartige Wurzeln von solch' grossem Werth sind, um eine, wenn nicht vorher eine vollständige Asepsis der Wurzel erreicht wird, erfolglose Operation an die Stelle der Extraction zu setzen. Bei dem jetzigen sehr vorgeschrittenen Stand der Zahntechnik müssen wir sagen, dass kein Grund zu diesen Operationen vorliegt.

Es ist mir unerklärlich, warum man sich sträubt, diese Veränderungen an den pulpalosen Wurzelspitzen als durch eine Gährungssäure entstanden anzunehmen, wenn man einwandsfrei durch Gährungssäure ganze Zahnreihen zu Grunde gehen lässt (vide Caries) und Granulationen mit einer Energie ausstattet, die sich nur an der Wurzelspitzenöffnung bemerkbar macht, während sie an anderen Stellen der Wurzeloberfläche sich nicht bethätigen sollte.

Cementhypertrophie.

Unter Cementhypertrophie verstehen wir eine Anbildung von Cement an die Wurzeloberfläche, wodurch die ursprüngliche Form der Wurzel, beziehungsweise der Wurzeln, bedeutend verändert wird.

Histologie. Die Anlagerung der Cementsubstanz findet in deutlichen Schichten statt, wie dies aus den helleren Streifen in der Cementsubstanz ersichtlich ist. Die Anordnung der Schichten, die bald von verschiedener, bald von gleicher Breite sind, zeigt entweder eine beinahe regelmässig concentrische, oder eine wellenförmige Anordnung, je

nach der ursprünglichen Form der Oberfläche der Wurzeln. Oft beschränkt sich die Schichtung auf einen Theil der Oberfläche, oder sie umgibt ringsherum die Wurzeln in gleicher oder ungleicher Mächtigkeit, wodurch die Wurzeln kolbig oder spindelförmig angeschwollen erscheinen.*) Fig. 156, 157, 158, 159.



Fig. 156.

Die weiteren histologischen Details sind bei allen Cementhypertrophien einander gleich.

*) In neuerer Zeit wird die Ansicht vertreten, dass das Gewebe, welches den Alveolus auskleidet und die Wurzeloberfläche überzieht, nicht im strengsten Sinne des Wortes den Charakter eines Periostes besitzt, sondern man hält dieses Gewebe für ein Ligament das die Zahnwurzel in dem Alveolus fixirt. Wäre es jedoch wirklich ein dem Ligament ähnliches Gewebe, so wäre uns die Anbildung des Cementes vollständig unverständlich, wir müssten da annehmen, dass ein ligamentöses Gewebe Cementsubstanz, welche der Knochensubstanz beinahe zum Verwechseln ähnlich ist, bilden kann. Ich glaube aus der unmöglich abzuleugnenden Thatsache der Anbildung von Cementsubstanz schliessen zu dürfen, dass wir es hier doch mit einem Gewebe zu thun haben, das dem Periost der Knochen mindestens näher steht als einem ligamentösen Gewebe.

Die Anordnung der Knochenkörperchen, die meist eine längliche Form haben, ist eine derartige, dass die Längsachse derselben quer auf dem Schichtungsradius liegt. Die zahlreichen Ausläufer, deren es 6—8



Fig. 157.

und noch mehrere gibt, schlagen, der Wurzelcanal als Centrum gedacht, eine centrifugale Richtung ein; nur hie und da sieht man einzelne Ausläufer, eine centripetale Richtung einhaltend, der Dentingrenze zustreben. In einem meiner Präparate kann man in der hypertrophischen Cementzone eine Schichte Cement mit tubulärer Structur beobachten, wobei die Tubuli einen deutlich gewundenen Charakter besitzen. (Fig. 160, 161.)



Fig. 158. Fig. 159.

Diese Canälchen nehmen ihren Ursprung von den langgestreckten Knochenkörperchen und sind als Fortsätze derselben zu betrachten. Sie bieten ganz gleiche, mindestens ganz ähnliche Formen dar, wie wir sie beim Dentin zu sehen gewohnt sind.

Unter diesen gegebenen Befunden kann man sagen, dass das Dentin eine Abart des Knochens ist, was wohl nicht bezweifelt wird.

Doch ergeben sich daraus die Consequenzen, dass das Dentin, wenngleich ein structurell verschiedener Knochen, doch ähnlichen Krankheits-

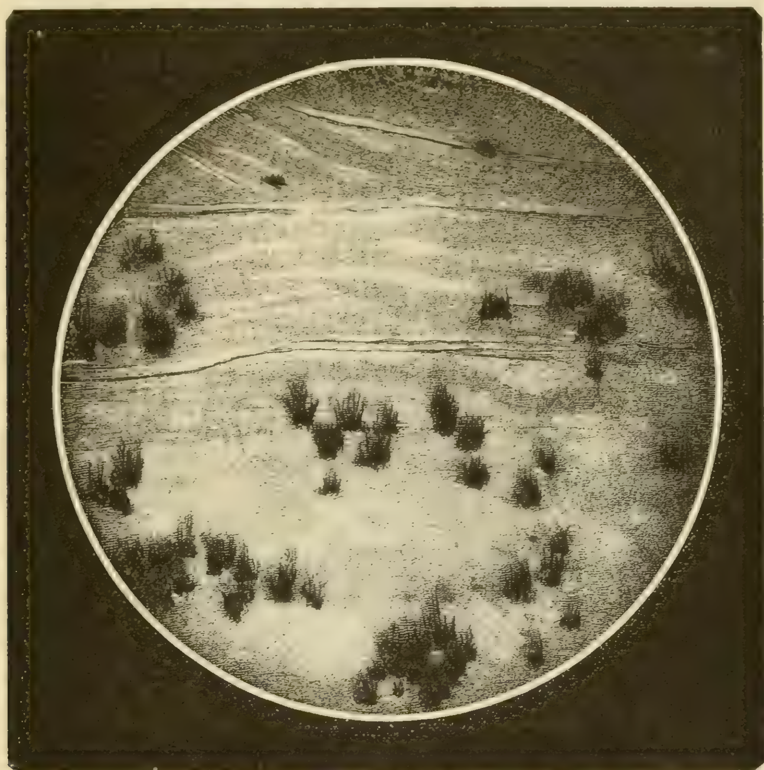


Fig. 160.

processen unterliegen kann, wie das Knochensystem selbst, was jedoch vollkommen negirt wird.

Das Vorkommen der Cementhypertrophie. Die Cementhypertrophie können wir wie an gesunden Zähnen, so auch an Zähnen beobachten, die durch Caries gelitten haben. Im letzteren Falle kann es durch die cariöse Erkrankung zum Zerfall der Pulpa gekommen sein oder die Pulpa bleibt erhalten.

A. Cementhypertrophie an gesunden Zähnen ist als seniler Vorgang aufzufassen, da wir sie nur an älteren Zähnen beobachten.

Die Verdickung der Wurzeln ist eine derartige, dass sie, wie gegen die Wurzelspitzen, so auch gegen die Krone hin abnimmt und in der Mitte am stärksten entwickelt zu sein scheint.

Diese Cementhypertrophie bietet keine klinischen Erscheinungen dar, obwohl vielleicht die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, dass durch eine progressive Verengerung der Wurzelspitzenöffnungen das Gewebs-

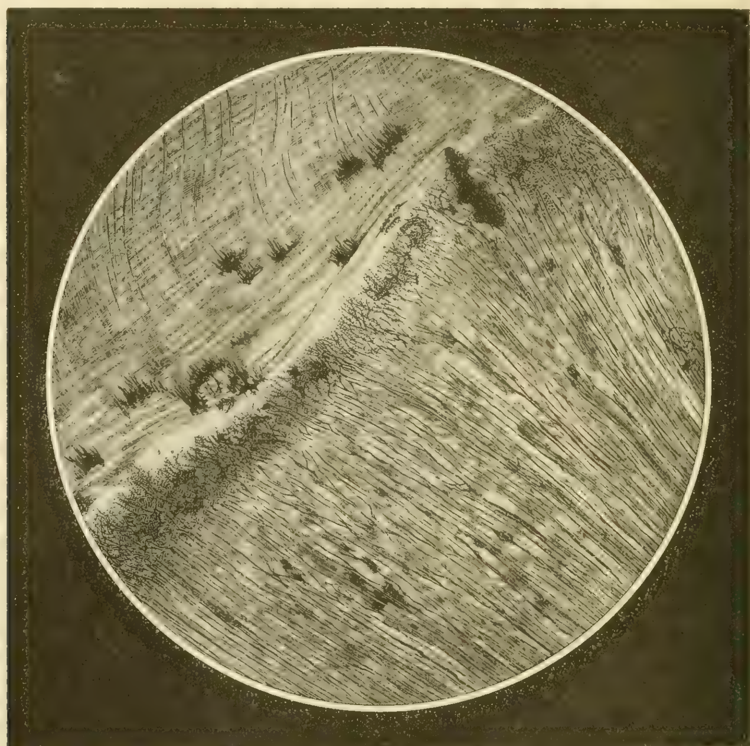


Fig. 161.

bündel, welches zur Pulpa zieht, gedrückt werden und neuralgische Schmerzen auftreten könnten.



Fig. 162.

Die Literatur verzeichnet solche Fälle.

B. Cementhypertrophie an Zähnen, deren Pulpa der Zerstörung durch den cariösen Process unterlag, und an pulpalosen Wurzeln.

Untersuchen wir Wurzeln, die mit einer cystösen, an ihren Spitzen hängenden Periostwucherung entfernt worden sind, so finden wir die Wurzelspitze, welche in die Höhle der Periostwucherung hineinragt, frei von dieser Hypertrophie. Dort, wo die Wucherung an die Wurzeloberfläche anschliesst, sehen wir jedoch die Cementhypertrophie gleichsam mit einem Absatz beginnen. Die Mächtigkeit der Hypertrophie nimmt gegen die Krone zu ab.

Diese Cementneubildungen sind als reactive Entzündungsproducte in der Umgebung einer chronischen Entzündung aufzufassen, ähnlich denjenigen, die wir auch in der Umgebung von chronischen Geschwürsbildungen beobachten und als Callositäten bezeichnen.

Sie sind auch hier als ein Entzündungswall — als Callosität in's Knochensystem umgesetzt — zu betrachten, für welche Auffassung auch der scharfe absatzförmige Beginn der Neubildung in der unmittelbaren Umgebung des Entzündungsherdes und sein langsamer Uebergang auf die weitere Wurzeloberfläche spricht.

C. Cementhypertrophie an Zähnen, die durch Caries gelitten haben, ohne dass es jedoch zur Zerstörung der Pulpa gekommen wäre.

Diese Fälle sind die interessantesten und am schwersten zu deuten. Da zeigen die Wurzelspitzen oft knopfförmige Anschwellungen, häufig auch mehr diffuser Art, jedoch setzt sich die Auflagerung kronenwärts scharf gegen die normale Zahnoberfläche ab.

Diese knopfförmigen Auflagerungen bilden unter Umständen ein unüberwindliches Hinderniss für die Extraction, indem diese Zähne durch ihre knopfförmigen Anschwellungen in den Kieferknochen sozusagen verankert sind.

Doch kommen Fälle zur Beobachtung, Fig. 158, wo eine so charakterisirte Anschwellung bei Zähnen, deren Pulpahöhle geöffnet und zerstört ist, ohne jede Gewebswucherung des Periostes bemerkt wird.

Diese Combinationen erfordern jedoch noch ein weiteres Studium, um zu einer klaren Vorstellung über den Zusammenhang dieses Processes mit der Pulpaerkrankung zu gelangen.

In allen diesen Fällen können nahe an einander liegende Wurzeln durch eine derartige Cementhypertrophie mit einander verschmelzen. Eigenthümlicher Weise bemerken wir an Zähnen, deren Pulpa in Folge einer traumatischen Luxation, bei gänzlicher Unversehrtheit des Kronentheiles und bei Nichteröffnung der Pulpahöhle, gangränescirte und zu einer chronischen Periostitis geführt hat, und die nach jahrelangem Verweilen in der Mundhöhle extrahirt werden, keine Anbildung von Cementschichten, ebenso auch bei cariösen Zähnen, die eine intensive Eiterung des Periostes in toto zur Folge hatten.

Diese Cementauflagerungen erfolgen symptomenlos und kann die Diagnose auf das Vorhandensein einer solchen lediglich auf Grund unserer klinischen Erfahrung und nicht auf Grund objectiver oder subjectiver klinischer Befunde gestellt werden.

Ebenso sehen wir an Zähnen, die durch eine Pyorrhoea alveolaris verloren gehen, keine Cementauflagerungen sich bilden.

Periostwucherungen.

1. Cystöse Form (chronischer Alveolarabscess).

Der weitaus interessanteste Befund an Zähnen, deren Pulpa durch Caries zu Grunde gegangen ist und die eine subacute oder chronische Periostitis dentalis unterhalten haben, ist eine eigenthümliche Gewebswucherung, die wir bei präcis ausgeführten Extractionen an der Wurzelspitze des Zahnes hängend mit herausbefördern.

Das Verhältniss dieser entschieden vom Periost ausgehenden Wucherung zu der Wurzelspitze ist ein recht eigenartiges.

Die Wucherung bedeckt nach Art einer Kappe die Wurzelspitze und schliesst eine Höhle ein, in welche das Wurzelende inclusive Wurzelspitzenöffnung frei hineinragt.

Diese Wucherung ist unter dem Namen Eitersäckchen bekannt. Fig. 162.

Untersucht man einschlägige Fälle, die während eines Schmerzanfalles extrahirt wurden, so finden wir immer das Innere der Höhle mit Eiter gefüllt oder belegt, die äussere Fläche der Wucherung stark hyperämisch, die ganze Wucherung etwas succulent.

Untersucht man aber Fälle, die aus anderen Ursachen extrahirt wurden, z. B. wegen Zahnersatz, in einer vollkommen schmerzfreien Ruhepause, so kann man feste, sehnenartige Streifen das Gewebe durchziehen sehen; das letztere ist weisslich, nicht hyperämisch, doch immer ragt die Wurzelspitze frei in die enge Höhle der Wucherung hinein.

Histologisch sind diese Formen als entzündliche Granulome, als einfache, periostale Wucherungen aufzufassen.

Der Bau zeigt ein bindegewebiges Stroma mit starker überwiegender Zellenbildung. In einem Präparate, welches einer Wucherung entnommen wurde, die in Form eines beinahe 1 Ctm. langen wurmartigen Fortsatzes entfernt wurde, zeigt sich eine aus langgestreckten spindelförmigen Bindegewebszellen gebildete Hülle, welche dann die kleinzellige Wucherung einschliesst. In dieser letzteren findet man Streifen spindelförmigen Bindegewebes eingestreut.

Die Grösse derselben schwankt von einfachen hirsekorngrossen Verdickungen des Periostes bis zu erbsengrossen Wucherungen und darüber, auch habe ich solche von wurmartiger Form entfernt.

Manchmal beobachtet man an Molaren bei langdauernden chronischen Fällen, dass die Wucherung von der Wurzelspitze gegen die Krone ansteigend sich zwischen den Wurzeln etablirt, wobei die Zwischenwurzelwand des Kieferknochens verschwindet, wovon man sich durch nachheriges Sondiren der Zahnhöhle überzeugen kann. Es sind zwei Möglich-

keiten, entweder wird die Zwischenwurzelwand unter dem Einflusse der Wucherung zur Resorption gebracht, oder es ist möglich, dass unter der arrosiven Wirkung des Eiters bei sich bildenden acuten Abscessen die Zwischenwurzelwand zum Schwinden gebracht wurde und nach Abfluss des Eiters an deren Platz das Periost wucherte.

Baume reservirt die Resorption der Knochensubstanz dem Knochenmark allein, wonach dem Periost, das seine cementbildende Energie beibehalten hat, nach Resorption der Knochensubstanz der Zwischenwände, durch das Knochenmark erst die Möglichkeit geboten ist, neue Cementschichten auch an diesen Stellen anzubilden. Man kann doch nicht behaupten wollen, dass die Cementhypertrophie osteomyelitischen Ursprungs ist, denn es kommen an cariösen Zähnen Verwachsungen durch Cementbildungen vor.

Ich würde mich zu folgender Ansicht bekennen: wo das Peridentium von der Wurzeloberfläche durch eine Eiterung nicht abgehoben wird, behält dasselbe seine cementbildende Eigenschaft bei, wo jedoch die Wurzeloberfläche einmal von Eiter bespült wurde, eignet es sich nie wieder zur Anschichtung von Cementsubstanz.

Sehr schwer zu entscheiden ist die Frage, ob diese Wucherungen an der Wurzelspitze, die man, wenn auch oft, doch nur zufällig zur Ansicht bekommt und die so fest mit dem Zahn zusammenhängen, dass sie mit herausbefördert werden, constante Begleiterscheinungen des subacuten und chronischen Processes sind.

Wenn wir den Umstand berücksichtigen, dass in allen Fällen, wo der Wurzelrest mitsammt dem Alveolarabscess entfernt wurde, die Wurzelspitze immer die oberwähnten Resorptionserscheinungen zeigt, die ich, wie erwähnt, für sich entwickelnde Entkalkungsphänomene in Folge saurer Gährung des Eiters in dem Alveolarabscess betrachte und auf dieser Basis untersuchen wir alle Fälle von subacuten und chronischen Processen, so müssen wir gestehen, dass diese in subacuten oder chronischen Fällen entstandenen Alveolarabscesse constante Gebilde sind.

Diese cystösen Formen der Wucherungen sind meiner Ansicht nach normale Befunde bei Periostitis subacuta dentalis und bei Periostitis chronica.

Der Umstand, dass wir dieselben nicht in allen Fällen mitentfernen, ist lediglich ein zufälliger, und ich stütze diese Ansicht auf die Untersuchungen der Alveolenspitze, wo die Wucherung nicht entfernt wurde.

Untersucht man nämlich mit der Sonde die Spitze des Alveolus in denjenigen Fällen, wo die Wucherung nicht mitfolgte, so kann man ein weiches, denselben ausfüllendes Gewebe nachweisen.

Zur weiteren Unterstützung dieser Ansicht dienen noch die anhängenden Periosttheile am Wurzelende, wobei die Wurzelspitze wie angenagt aussehend (Wurzelspitzennekrose) frei vom Periost gefunden wird. Geringe Verdickungen des Periostes werden in acuten und besonders subacuten Periostitisfällen beinahe immer mit dem Zahn entfernt.

Ich betrachte also diese periostalen Wucherungen an den Wurzelspitzen als normale Vorkommnisse in den späteren Stadien der Periostitis dentalis subacuta und bei Periostitis chronica.

In den nachfolgenden Fällen gelingt es uns nie, diese Wucherungen mit zu entfernen.

1. In Fällen, wo das Periost eines cariösen Zahnes in toto vereitert ist, wo die Ausbreitung des Entzündungsprocesses so intensiv war, dass der Zahn vollständig von Eiter umspült ist.

2. In Fällen, wo in Folge eines Traumas, welches der Zahn erlitten hatte, eine Periostitis dentalis eintrat, wobei durch die Locomotion das Gewebsbündel an der Wurzelspitze abriss (Subluxatio oder Luxatio incompleta).

Die Untersuchung der Alveolenspitze und der Wände ergab jedoch selbst da immer, dass die Spitze und die Wände des Alveolus mit einem weichen, leicht blutenden Gewebe ausgekleidet sind. In diesen Fällen haben wir es thatsächlich mit Granulationen, die dem Knochenmark entstammen, zu thun. Es sind das die Granulationen, die auch an anderen Knochen einen Sequester umgeben.

Die Erscheinungen an den Wurzelspitzen betrachte ich nicht als Resorptionserscheinungen, bedingt durch Eindringen der Gewebswucherungen in das Zahngewebe, denn eben die Spitze ragt frei in die Höhle, sondern als einfache Entkalkungsphänomene. Diese Erscheinungen werden hervorgebracht durch das in saurer Zersetzung befindliche Eitersecret mit nachherigem Zerfall der entkalkten Zahnsubstanz.

Für die Ansicht, dass die Arrosionen an der Wurzelspitze in den chronischen periosteo-dentalen Fällen nicht Resorptionserscheinungen, sondern Entkalkungsphänomene in Folge saurer Gährung des in der Höhle angesammelten Secrets sind, kann angeführt werden, dass wir bei den Wucherungen, die als Folge der marginalen Erkrankung auftreten, oder, wo diese zwischen den Wurzeln an der Theilungsstelle derselben sitzen, am Zahne keine Resorptionserscheinungen bemerken.

Gerade wie die pulpalosen Wurzeln an ihrer Mundfläche durch Fäulnissprocesse entkalkt werden, werden auch die Wurzelspitzen entkalkt, denn in beiden Fällen sind die gleichen Bedingungen zur säurebildenden Gährung des eiterartigen Secrets vorhanden.

Ich glaube überhaupt nicht fehlzugehen, wenn ich die Entkalkungsprocesse bei der Fäulniss der Wurzeln mit verantwortlich mache für die Ansammlungen von Zahnstein, wobei die anderen Quellen der Zahnsteinbildung jedoch nicht tangirt sind.

Ich stelle mir vor, dass die durch saure Gährung gelösten Kalksalze bei Einwirkung des alkalischen Speichels eben auch als Zahnstein niedergeschlagen werden.

Sehen wir genau zu, so finden wir bei den apicalen Wucherungen, dort, wo sie an der Wurzeloberfläche anliegen, keine Resorptionserscheinungen, sondern normale Verhältnisse oder eine Anschichtung von Cement.

Dieser Ansicht entspricht auch der geringe Erfolg der Resorption bei wahrscheinlich langjähriger Dauer der Granulome an den Wurzelspitzen.

Symptomatologie. In klinischer Beziehung bieten diese Wucherungen keine Symptome dar. Die Schmerzanfälle gehören lediglich der Exacerbation des entzündlichen Processes selbst an. Die Fortbildung der Wucherung verläuft unter Umständen vollkommen schmerzfrei.

Die einzig richtige Therapie ist, Schmerz verursachende Wurzelreste zu entfernen, wobei die eventuell zurückgebliebene Wucherung ohne jede Nachhilfe verschwindet, ohne dass der Heilungsprocess dadurch nachweislich verzögert würde.

2. Solide (laterale) Periostwucherungen.

Hieher gehören Periostwucherungen mit dem Sitze der Wucherung bei mehrwurzeligen Zähnen zwischen den Wurzeln ohne Einschluss der Wurzelspitzenöffnung (laterale).

1. Bei cariösen Zähnen.

Es kann unter Umständen vorkommen, dass der Fäulnissprocess in der Zahnkrone von Molaren nach Zerstörung der Pulpa soweit vorgeschritten ist, dass an irgendeiner Stelle der Boden der Pulpahöhle zerstört wird und aus der Pulpahöhle eine Perforation zu der Kante der Zwischenwurzelwand führt.

In diesem Falle sehen wir, dass das Periost des Zwischenwurzelwandrandes hypertrophisch wird, und nicht selten, dass diese Wucherung in die cariöse Höhle hineinwuchert und die zurückgebliebene Kronenschale ausfüllt — ein sogenanntes Pulpasarcom vortäuschend.

Dann stellt die Wucherung ein stark vascularisirtes, bei Berührung leicht blutendes, ziemlich weiches Gewebe dar, welches von der cariösen Kronenschale aufgenommen wird und dieselbe ausfüllt.

Untersucht man mit der Sonde, so findet man das Gewebe nicht so empfindlich, wie dies bei dem sogenannten Pulpasarcom der Fall ist. In den Initialstadien findet man, wenn die Communication noch nicht lange besteht, die Wucherung zwischen den Wurzeln sitzend, und wird ein solcher Zahn entfernt, so kann man immer eine Communication zwischen der cariösen Höhle und dem Zwischenwurzelwandrand nachweisen.

In vorgeschrittenen Fällen bildet die Wucherung, wenn sie in die cariöse Höhle hineinragt, eine Polypenform, deren Hals in der Communicationsöffnung zwischen cariöser Höhle und dem Zwischenwurzelwandrande sich befindet.

Diese Wucherung ist solid, schliesst keine Höhle in sich und liegt breit den Wurzeln an.

Entfernt man die Wucherung von den Wurzeln, so findet man die Oberfläche der letzteren glatt, ohne jedwede Resorptionserscheinung.

Bei der histologischen Untersuchung findet man ein feines bindegewebiges Stroma mit reichlichen eingelagerten zelligen Elementen und starker Gefässentwicklung.

Das Sarcom der Pulpa zeigt starke Empfindlichkeit bei Berührung und eine in ihren Contouren erhaltene Pulpahöhle, während bei diesen Wucherungen die Krone nur als dünne Kronenschale mit stark verdünnten Wänden vorhanden ist. In einzelnen Fällen lässt sich die Communicationsöffnung leicht nachweisen.

Die Therapie besteht in Entfernung der Kronenschale mit nachheriger Extraction der einzelnen Wurzeln. Selbst das einfache Abbrechen der Kronenschale führt schon spontan zu einer Rückbildung der Wucherung.

Bei dem Sarcom der Pulpa ist es meist möglich, den Zahn in toto zu entfernen, während hier die Wurzeln einzeln entfernt werden müssen.

Die Untersuchung der Zwischenwurzelwand nach Extraction der Wurzeln ergibt Schwund derselben.

Die Extraction dieser Wurzeln gelingt sehr leicht mit Hebeln.

Diese soliden Periostwucherungen sehen wir auch überall dort auftreten, wo eine cariöse Höhle unter den Zahnfleischrand reicht. Augenscheinlich wird das Periost des Alveolusrandes durch den Zersetzungsprocess in der cariösen Höhle zu Wucherungen gereizt. Der Sitz der letzteren ist knapp an dem Rande der cariösen Höhle.

Diese Wucherungen sind solid und sitzen mit breiter Basis am Zahnhalse fest. Die Oberfläche des Zahnes, wo die Wucherung anliegt ist vollkommen glatt und intact.

Diese Wucherungen werden mit Zähnen aller Formen entfernt, wobei die Entfernungsursache oft nur eine Pulpitis zu sein braucht.

Ich habe einen Fall beobachtet, wo bei einem 51jährigen Manne die mittleren Schneidezähne durch eine solche Wucherung auseinandergedrängt wurden. Die Entfernung des linken grossen Schneidezahnes, dessen cariöse Höhle unter das Zahnfleisch reichte, befreite den Patienten sofort von dem Uebel. Seit 8 Jahren keine Recidive, was für die Benignität der mehr als erbsengrossen zwischen den Zähnen eingekeilten Wucherung spricht.

Auch das Zahnfleisch selbst kann durch den Zersetzungsprocess in der cariösen Höhle zur Wucherung angeregt werden, wie der glatte Uebergang der Schleimhaut vom Zahnfleisch auf die Geschwulst bezeugt.

2. Bei gesunden Zähnen.

In manchen Fällen, wo das Zahnfleisch langsam schwindet und alle Wurzeln sich gleichmässig entblössen, habe ich gesehen, dass, sowie die Entblössung bis zur Theilung der Wurzeln vorgeschritten ist, der Zahn empfindlich wird. Wenn wir den Zahn untersuchen, können wir mit der Sonde unter die Krone desselben bis zur Theilungsstelle der Wurzeln gelangen; die Schmerzen werden nach den beobachteten Fällen und der Angabe der Patienten unerträglich; entfernt man einen solchen übrigens äusserlich und innerlich ganz gesunden Zahn, so sehen wir eine Gewebswucherung in der Mitte zwischen den Wurzeln sitzen, die mit breiter Basis fest mit dem Zahn zusammenhängt.

Das Periost neigt bei seiner Entblössung, überhaupt bei Contact mit äusseren Einflüssen zur Wucherung, und hier wird, wenn das Zahnfleisch sich von den Wurzeln zurückzieht, das Periost der Zwischenwand für äussere Einflüsse zugänglich. Diese, wahrscheinlich infectiöser Natur, bringen es zur Wucherung.

Die Entscheidung, ob das Zahnfleisch sich zurückgezogen hat oder ob der Zahn aus Mangel eines Antagonisten herausgehoben wird, ist oftmals schwierig. In einem Falle wurde ein oberer Molaris II links durch eine sich an denselben anstemmende Pièce nach rückwärts gedrängt, wobei die mesiale Fläche sich emporhob, von welcher Seite auch die Wucherung, die zwischen der buccalen vordern und der palatinalen Wurzel sass, zugänglich war.

In zwei Fällen fehlten die Antagonisten, in den anderen nicht.

Die Schmerzen, die bei dieser Affection auftraten, boten nichts Charakteristisches dar. Sie verhielten sich etwa, wie bei Periostitis subacuta. Doch wurde kaltes Anspritzen des Zahnes vertragen, was ich deshalb bemerke, weil bei entblösster palatinaler Wurzel bis zur Spitze,

die diese Entblössung sehr oft allein zeigt, besonders bei Rauchern, der Zahn auf Kälte empfindlich wird.

Bei Wucherungen an gesunden Zähnen bleibt die Wurzeloberfläche der Zähne intact, und diese zeigen keine Resorptionserscheinungen.

Ostitis-Osteomyelitis. Es liegt schon in der Eigenthümlichkeit der topographischen Lage der Einbruchstelle der Infection zu dem Knocheninnern begründet, dass die Knochensubstanz und dessen Mark in irgend einer Weise in Mitleidenschaft gezogen werden muss. Es ist nicht denkbar, dass selbst in denjenigen Fällen, wo das Periodontium einen für die Ausbreitung der Entzündung günstigen Boden (dickere Schichten bei bedeutender Vascularisation) abgibt und wo thatsächlich in den einschlägigen Fällen die Entzündung mit ihren Consequenzen (Eiterung) auf das Periodontium sich beschränkt, keine Reaction in der Umgebung, dem den Entzündungsherd einschliessenden Knochengewebe, hervorrufen würde.

Die Reactionen des Knochengewebes würden ihrem Charakter nach denjenigen in der unmittelbaren Umgebung eines Entzündungsherdes in anderen Theilen des Organismus gleichgestellt werden müssen.

In denjenigen Fällen aber, wo das Periodontium nur mehr ein verödetes, straffes, wenig vascularisirtes Gewebe vorstellt, das keinen günstigen Boden für die Ausbreitung der Entzündung abgibt, wo jedoch die Einwirkung der Infection eine nachhaltige ist, erübrigt nichts Anderes, als dass die Entzündung in das höher vascularisirte Knochengewebe eintritt, in welchem sie in Folge der untereinander zusammenhängenden Knochenmarkräume eine bedeutende Ausbreitung erreichen kann und auch erreicht.

Es kommt zu einer Osteomyelitis.

Wir werden demnach in diesen Fällen alle Symptome, die wir sonst an einer auf purulenter Infection beruhenden Osteomyelitis beobachten, nachweisen können.

Die Symptomatologie der Osteomyelitis, die im Gefolge des cariösen Processes auftritt, ist in der Schilderung der Periodontitis acuta und subacuta erschöpft worden.

Die Periodontitis, Ostitis, Osteomyelitis und Periostitis der Aussenfläche der Kieferknochen sind ein innig zusammenhängender Complex von Erkrankungen, die man in symptomatologischer Hinsicht nicht auseinander zu halten vermag.

Es ist nicht möglich, in diesem fortlaufenden Process Grenzen zu ziehen, wann die Periodontitis aufhört und wann die Ostitis oder Osteomyelitis beginnt.

Die Folgen dieses Einbruches der Entzündung in das Knocheninnere werden sich, wie erwähnt, klinisch als eine acute Osteomyelitis aufstellen lassen.

In den subacuten Fällen — die hier meist in Betracht kommen, werden auch die Erscheinungen von Seite des Knocheninnern, entsprechend dem oberwähnten Verlaufe, im Beginn der Insulte geringe sein. Es werden sich zuerst Reactionserscheinungen in der knöchernen Umgebung einstellen, wie Hyperämie, plastische Infiltration und ödematöse Schwellung der bedeckenden Weichtheile. Nach und nach wird es unter der Einwirkung des entzündlichen Processes zur Eiterbildung an der Wurzelspitze, zur Wucherung des Periostes und des anliegenden Knochenmarkes kommen, unter deren Einfluss die Knochensubstanz molecular zerfällt, wodurch Hohlräume um die Wurzelspitze herum entstehen, die mit einem den eigentlichen Entzündungsherd einschliessenden Granulationsgewebe angefüllt sind. Es kommt zur Bildung eines Alveolarabscesses. (Abscessus alveolaris acutus.)

Berücksichtigen wir die Lagerung der einzelnen Entzündungsproducte um die Wurzelspitze herum: Eiterflüssigkeit, eingeschlossen in einem sogenannten Eitersäckchen, dessen Wände von Bindegewebssträngen, untermischt mit eingestreuten Zellenmassen, meiner Ansicht nach, periostealen Ursprungs, gebildet werden, so ist die Auffassung Baume's, dass diese Granulationsbildung, einen — wenn auch seinen ihm zugeschriebenen Zweck verfehlenden — Abkapselungsprocess darstellt, annehmbar.

Dieser Abkapselungsprocess verhindert bei günstigem Mechanismus der Infection das Fortschreiten dieses Processes nicht.

Thatsächlich werden in den prodromalen Insulten beim subacuten Verlauf, bevor es zu einem Abscess an der Aussenfläche der Kiefer gekommen ist, diese cystenartigen Granulationsbildungen sehr oft schon mitentfernt.

Nach und nach gewinnt der Alveolarabscess grössere Dimensionen, bis die Entzündung das äussere Kieferperiost erreicht und eine Periostitis externa herbeiführt. Es kommt zum Durchbruch des Periostes, der Eiter ergiesst sich unter das Zahnfleisch oder in die den Knochen umgebenden Weichtheile, je nachdem, wo sich die Ausbruchsstelle der Entzündung aus dem Knochen befindet.

Bei verhältnissmässiger Kürze der Wurzeln bilden sich zumeist Zahnfleischabscesse, bei längeren Wurzeln, besonders am Unterkiefer, kann der Eiter an der äusseren Kieferkörperfläche, auf seinem unteren Rande oder an seiner Innenfläche zum Vorschein kommen. — Je nach dem Gewebsstratum in welchem der Eiter den Knochen durchbricht, kann er, sich ausbreitend, abnorme Wege einschlagen, um zum Durchbruch durch die Haut oder in entfernte Höhlen (Pleurahöhle) zu kommen.

Aus diesen Ursachen werden sich die zum Glück seltenen, in der Literatur verzeichneten abnormen Durchbruchs- oder Einbruchsstellen, die ihren Ursprung in dem Kieferknochen in Folge eines cariösen Zahnes haben, erklären lassen.

In Rücksicht auf ihren Ursprung sind solche am Halse, in der Supraclaviculargrube, in der Sternalgegend aufgebrochenen oder in den Pleurasack eingebrochenen Abscesse in die Reihe der sogenannten Senkungsabscesse einzustellen.

Ueber einen Senkungsabscess, in Folge eines periosteo-dentalen Processes, der sich bis in die Gegend der 4. Brustrippe herab senkte, mit nachherigem, hartnäckigen, lange Zeit unerkannten Geschwüre in dieser Gegend, berichtet Wedl (Path. d. Zähne, S. 171).

Ich selbst habe Gelegenheit gehabt einen Fall zu beobachten, wo in Folge eitriger Secretion aus einer Fistel in der Gegend der linken Supraclaviculargrube ein Geschwür länglicher Form seinen Sitz hatte. Das Geschwür dauerte über ein halbes Jahr. Bei der Untersuchung fiel ein fester Gewebsstrang auf, der zum Unterkiefer in die Gegend des I. und II. Molaris, die cariös zerstört waren, führte. Nach Extraction der Wurzeln hörte die Secretion auf, das Geschwür besserte sich zusehends. Doch blieb ein stark contrahirter Narbenstrang zurück, der die freie Bewegung, den Schluss des Unterkiefers behinderte. Bei Schluss des Unterkiefers war der Kopf nach links herabgeneigt.

In allen Fällen, wo an den Lippen, an den Backen, am Kinn, in der Gegend des Unterkieferrandes und in der angrenzenden Halsregion ekzemartige Geschwürsbildungen an der Hautoberfläche durch ein nachweislich aus einer Fistelöffnung sickerndes eiterartiges Secret unterhalten werden, ist in erster Reihe das Gebiss zu untersuchen.

Den Verdacht auf den Zusammenhang mit einer Kiefererkrankung erwecken feste Gewebsstränge — die den Fistelgang einschliessen, zum Knochen hinziehen und sich dort inseriren. Entleert man unter streichendem Druck vom Kieferknochen zur äusseren Fistelöffnung eiterartiges Secret, findet man nebstbei eine Wurzel oder einen Zahn, dessen Pulpa gangraenescirt ist, selbst wenn er gefüllt wäre, so kann man auf Grund dieser Befunde mit voller Beruhigung in Rücksicht des Erfolges an die Extraction des Zahnes oder der Wurzel schreiten.

Selbstverständlich ist in diesen Fällen die Extraction unter allen Umständen absolut indicirt.*)

---

*) In Betreff der Halsfisteln in differenzieller diagnostischer Hinsicht ist beachtenswerth: Beiträge zur Casuistik der branchiogenen Fistel und Cysten von Dr. Jul. Schnitzler[8]) Operateur an der Klinik Albert. Wien 1890.

Wie erwähnt, kann auch der Eiter in das sublinguale Gewebe einbrechen und unter Umständen zu einem Glottisödem mit letalem Ausgange führen.

Eine idiopathische Osteomyelitis — bei Ausschluss von cariösen Zähnen oder solchen mit nekrotischen Pulpen, ist meines Wissens noch nicht beobachtet worden.

In den chirurgischen Lehrbüchern wird dem genannten Verhältniss zwischen Zahn-Periostitis und Zahn-Ostitis nicht die nöthige Aufmerksamkeit geschenkt.

Im Allgemeinen zeigen die Kieferknochen eine grosse Widerstandsfähigkeit gegen jene infectiösen Momente, welche bei Caries und Pulpitis mit ihrem Ausgang in Gangrän oder Abscess betheiligt sind, insoferne als in den seltensten Fällen eine Necrose als Folge einer Osteomyelitis eintritt. Selbst bei langwierigen periostalen Processen in Folge von Caries des Zahnes sehen wir keine Nekrose eintreten. Es heilen diese Processe nach Entfernung des cariösen Zahnes, sich selbst überlassen, mit Präcision zu, ohne dass es zu oberwähnter Complication kommt.

Man kann jahrelang (10 Jahre und darüber) bestehende, wahre Knochenfisteln, die in Folge eines cariösen Zahnes entstanden sind und von denselben unterhalten werden (Stiftzähne, Füllungen), beobachten, welche einfach ohne eine Spur von Nekrose, ohne dass ein Abgang von selbst kleinsten Knochenstückchen constatirt werden kann, nach Extraction des Zahnes zur Heilung gelangen.

Wenn nach erfolgter Extraction durch Sondirung nachgewiesen wird, dass der Weg, den der Eiter genommen hat, quer durch den Knochen, in seinem Körpertheil (bei Fistelöffnungen am unteren äusseren Rande oder selbst unteren Rande des Unterkiefers) zieht, so muss man annehmen, dass das Knocheninnere (das Knochenmark) in die periostale Affection secundär mit einbezogen worden ist. Trotzdem sehen wir, dass nach Entfernung der veranlassenden Ursache, die Processe zur Heilung kommen, ohne dass es zu einer Nekrose selbst von kleinster Dimension gekommen wäre.

Diese Thatsachen stellen den ganzen Process, insofern als er sich in Folge von Caries eines Zahnes entwickelt, in ein eigenthümliches, für die Existenz des Organismus vortheilhaftes Licht.

Wir müssen sagen, dass d i e s e Osteomyelitis harmlos ist, insofern als sie kaum jemals eine Nekrose zu Folge hat, geschweige ein letales Ende herbeiführt.

Es erhellt daraus, dass diese Form der Infection nicht zu den infectiösen Processen in den Kieferknochen führt, die wir in anderen Knochen des Organismus auftreten sehen.

In unseren Fällen sehen wir nur dann Nekrosen auftreten, wo die in Folge des cariösen Processes aufgetretene Infection durch andere Einflüsse complicirt wird, so im Allgemeinen bei mangelhafter Ernährung, aus welchen Ursachen immer, oder sei es in Form von specifischen Mikroorganismen (bei scrophulöser oder tuberculöser Anlage des Organismus), oder von chemischen Einflüssen, wie es bei Phosphornekrose der Fall ist.

Doch auch hier sind Unterschiede bedeutsamer Art.

Im ersten Falle wird wahrscheinlich durch die absolut geringe, in Folge von Krankheiten oder eines mangelhaften Ernährungszustandes (Scrophulose) herabgesetzte vitale Energie, im zweiten Falle durch die Complication mit den specifischen Mikroorganismen eine Osteomyelitis wahrscheinlich scrophulös-tuberculöser Art mit ihrem typischen Ausgang in Caries oder Nekrose, wie wir sie eben auch an anderen Knochen auftreten sehen, herbeigeführt, während im dritten Fall das Knochenmark unter dem directen chemischen Einfluss der Phosphordämpfe zu Grunde geht, seiner Vitalität beraubt wird, woraus dann gleichfalls Nekrose resultirt.

Complicationen der Periostitis dentalis chronika.

Nekrosen der Kieferknochen.

Wir können demnach zwei Formen von Nekrosen in Bezug auf die Erhaltung der Regenerationskraft des äusseren Knochenperiostes unterscheiden, u. zw.:

1. Eine Form, wo die Nekrose ohne jede Regeneration des Knochens sich einstellt, und

2. wo die Regenerationskraft des äusseren Periostes erhalten oder vielleicht auch erhöht ist.

Wir können eben bei den Kieferknochen die grosse Widerstandsfähigkeit gegen Nekrosen feststellen. Chronische periostale Affectionen nach von Caries auftretender Pulpitis bestehen lange Jahre, ohne dass wir Nekrosen von Kiefertheilen zu Gesicht bekommen. Die Extraction des Zahnrestes oder die selbstthätige Exfoliation desselben, abgesehen natürlich von dem dabei stattfindenden molecularen Zerfall der anliegenden Knochentheile, beseitigt sofort die langwierigsten Eiterungen, ohne dass je Nekrosen den Heilungsprocess compliciren würden.

Sehen wir eine Nekrose nach Periostitis-Caries dentis auftreten, so ist die Ursache dieser Complication in einer allgemeinen, den ganzen Organismus betreffenden Diathese zu suchen. Ich meine die scrophulöstuberculöse Diathese.

Die klinischen Erscheinungen dieser Form von Periostitis sind von kaum ausgeprägterer Art, als wir sie sonst bei chronischen Fällen zu

beobachten Gelegenheit haben, mit Ausnahme der eventuell nachweisbaren Nekrose.

Bei einem noch in Beobachtung stehenden Fall, wo bei einem in der Ernährung herabgekommenen Mädchen von 11 Jahren Periostitis des linken Oberkiefers bei Caries Molaris I auftrat, war der Periostitisabscess auf der Facialfläche und Gaumenfläche aufgebrochen, das Zahnfleisch in der Umgebung der Aufbruchstelle stark gewuchert, livid verfärbt, es präsentirten sich die Wucherungen im Stadium einer beginnenden Gangrän. Die Zahnfleischränder waren an den übrigen, sonst gesunden Zähnen vom Incisivus I bis zum Molaris II des linken Oberkiefers gewulstet, die Kronen zum Theil bedeckend, sehr leicht blutend. Der Molaris I war sehr beweglich, die anderen Zähne gleichfalls beweglich, doch konnte man bemerken, dass der Processus alveolaris des Oberkieferknochens in der ganzen Ausdehnung sich auch mitbewegte. Die Befestigung der Zähne in dem beweglichen Processus alveolaris hat nach vierzehnmonatlicher Beobachtung nicht gelitten. Die Beweglichkeit des dem Anschein nach sequestrirten Processus alveolaris ist jetzt beinahe verschwunden. Dieser ist wieder vollkommen fest geworden. Nach Angabe sind nur kleine Knochensplitter durch eine oberhalb des ersten Prämolaris befindliche Fistel abgegangen. Es wurden zu Anfang energische Jodpinselungen durchgeführt und etwa nach 14 Tagen, nachdem sich das Aussehen des übel aussehenden Geschwürs gebessert hatte, wurde die Extraction des Molaris I vorgenommen. Auf kräftigende Diät wurde selbstverständlich der grösste Werth gelegt. Bis heute zeigt sich noch nirgends der Knochen entblösst, die Beweglichkeit ist noch immer vorhanden. Es besteht eine Gaumenfistel und eine an der vorderen Wand in der Gegend der beiden Praemolaren, welche bei Druck viel Eiter entleeren. Jodkali innerlich wurde ohne jeden Erfolg versucht.

Als unmittelbare Ursache dieser ausgebreiteten Periostitis ist unzweifelhaft der cariöse Molaris I, dessen Pulpa vereitert war, anzusehen, die Complication mit Nekrose des ganzen Processus alveolaris ist wohl auf Rechnung des herabgekommenen Ernährungszustandes des Kindes zu setzen.

Die Drüsen in der Unterkiefergegend waren etwas geschwellt, jedoch unempfindlich.

Salter[9]) beschreibt Nekrosen im Kindesalter, nach schwer verlaufenden Exanthemen, Scharlach, Masern u. s. w. bei Kindern, die in Betreff ihres Ernährungszustandes viel zu wünschen übrig liessen.

Diese Formen von Nekrosen sind unter dem Namen exanthematische Nekrosen bekannt. Sie betreffen zumeist den Unterkiefer. Selbst der Abgang ganzer Unterkieferknochen ist beobachtet worden. Die Prognose

in Bezug auf den Knochen ist bei herabgekommenen Individuen mit grösster Vorsicht zu stellen.

Die Behandlung ist, nebst kräftigster Diät, exspectativ-symptomatisch.

Die traumatischen Nekrosen von Kiefertheilen nach Fracturen der Kiefer gehören streng genommen nicht hieher, und das Vorkommen derselben bei Splitterbrüchen ist einleuchtend. Die Behandlung besteht in Entfernung der gelockerten Knochenstücke und strengster Antisepsis.

Nach Extractionen erfolgende Nekrosen sind oft beobachtet, gewöhnlich wird aber das Knochenstück bei der Extraction mit entfernt.

Das Abbrechen einer Alveoluswand ist oft die nothwendige Folge einer Extraction, besonders dann, wenn der Zahn nur in stark geneigter Stellung zu seiner ursprünglichen Stellung entfernt werden kann. (obere Molares regelmässig und untere Molares bei gespreizter Stellung der Wurzeln, bei vorhandenen beiden Nachbarn.)

Entfernt man mit dem Zahn nicht zugleich den abgebrochenen Theil, und bleibt er zurück, so kann man durch Reposition des abgebrochenen Theiles eine Anheilung desselben versuchen. Die Erfolge dieser Reposition sind jedoch nicht genau bekannt. Es ist möglich, dass ein solcher Theil wieder anheilt, oder dass er beim Involutionsprocess der leeren Alveole durch Resorption ganz verschwindet.

Dass carcinomatöse Erkrankungen in der Umgebung der Kieferknochen auch zu Nekrosen desselben führen können, ist über jeden Zweifel erhaben, doch liegt es in dem eigenthümlichen Charakter der primären Erkrankung selbst, dass bei derartigem Fortgeschrittensein der carcinomatösen Erkrankungen von einer Therapie kaum Hilfe erwartet werden kann.

In allen Fällen ist das nachweislich nekrotische Knochenstück zu entfernen bei antiseptischer Nachbehandlung der Wunde.

Phosphornekrose.

Diese Form von Nekrose beobachtet man zumeist, vielleicht allein bei den Arbeitern, die bei der Fabrikation von Phosphorzündhölzchen beschäftigt sind.

Der Process tritt nach übereinstimmender Angabe der Autoren nur dann ein, wenn die Arbeiter an cariösen Zähnen leiden. In welcher Form da der Phosphor einwirkt, ist noch nicht vollkommen klargestellt.

In Folge der Angabe, dass nur Arbeiter angegriffen werden, die an Caries der Zähne leiden, habe ich mich bewogen gefunden, diese

Nekrose als Complication des chronischen Processes hieher einzureihen. Es scheint, dass der directe Contact der mit Phosphordämpfen geschwängerten Luft und ebensolchen Speichels mit dem inneren Alveolarperiost und durch den Pulpacanal auch mit dem Knochenmark zur Nekrose des Knochens führt. Für diese Ansicht scheint auch die Beobachtung zu sprechen, dass das äussere Periost der Oberfläche des Knochens, welches mit den Phosphordämpfen nicht in Contact kommt, seine knochenbildende Energie beibehält. Bei der Phosphornekrose bemerken wir, dass sich immer eine Knochenlade um den durch den Contact mit Phosphordämpfen abgestorbenen Knochen bildet.

Das mit den Phosphordämpfen nicht in directen Contact gekommene Periost behält seine Regenerationsfähigkeit.

Auch diese Fälle von Periostitis beobachtet man zumeist an Unterkieferknochen. Der Unterkiefer ist in Folge der Bildung der Knochenlade gewöhnlich ganz unförmlich verdickt.

Die Diagnose auf Phosphornekrose kann gestellt werden auf Grund der Provenienz des Kranken und des Umstandes, dass die Regenerationskraft des äusseren Periostes erhalten bleibt. Alle anderen Nekrosen verlaufen ohne Regeneration von Knochen.

Diese Fälle kommen uns Zahnärzten sehr selten zur Behandlung, darum lassen die Beobachtungen über das Verhältniss der cariösen Zähne zur eventuellen Ausbreitung der Nekrose Vieles zu wünschen übrig.

Es dürfte sich auch daraus, dass der Oberkiefer kein eigentliches Knochenmark besitzt, erklären, wieso es kommt, dass am Oberkiefer Phosphornekrosen ausserordentlich selten beobachtet werden, während die bedeutenden untereinander zusammenhängenden Knochenmarkräume des Unterkiefers leichter von den Phosphordämpfen durchdrungen werden.

Eine differenzielle Diagnose wäre nur dann aufzustellen, wenn es sich um eine partielle Nekrose in Folge eines Traumas nach Fractur mit bedeutender Callusbildung handeln würde, in welchem Falle das anamnestische Moment zu berücksichtigen wäre.

Die periosteo-dentalen Affectionen beim Milchzahngebiss.

Periostitis dentalis acuta.

Infection. Von der Qualität der Infection, die bei den periosteodentalen Affectionen des Milchzahngebisses intervenirt, gilt mit höchster Wahrscheinlichkeit dasselbe, was wir in Betreff dieser Momente schon früher erwähnt haben. Auch die in Folge cariöser Erkrankung nach Zerstörung der Pulpa auftretende periostale Affection entwickelt sich durch Infection mit pyogenen Elementen, da wir in allen diesen Fällen Eiterbildung

auftreten sehen; der Mechanismus ist derselbe, wie für das bleibende Gebiss.

Der Verlauf der periosteodentalen Affection findet unter denselben subjectiven wie objectiven Erscheinungen in verjüngtem Maasse statt.

Die subjective Schmerzempfindung findet ihren Ausdruck in einem mehr oder weniger reichlichen Thränenfluss.

Die Dauer des Processes ist in der acuten Form kürzer als bei dem bleibenden Gebiss, was leicht erklärlich wird, wenn wir auf die Durchlässigkeit der mehr porösen Knochen Rücksicht nehmen.

Bei sensitiven Individuen können sich auf der Höhe des Processes, im Eiterungsstadium, Symptome von Gehirnreiz bemerkbar machen, — auch stärkere Fieberbewegungen werden angegeben.

Einen Vorzug haben diese Affectionen, dass sie immer zur Eitergeschwulst am Zahnfleisch führen.

Prophylaxis und symptomatische Therapie sind die schon angegebenen.

Bei internen Mitteln ist die dem Kindesalter entsprechende Dosirung in Anwendung zu bringen.

Die causal-radicale Therapie durch die Extraction hat auch in diesen Fällen den sicheren Erfolg in jedem Stadium für sich, sowohl für den Abschluss des Processes, als auch hinsichtlich der Entfernung der Infectionsquelle, doch sind noch die Ansichten getheilt, ob die Vornahme der Extraction in Rücksicht auf die Stellung der Ersatzzähne nicht zu widerrathen wäre.

Es wird von vielen Seiten besonders darauf aufmerksam gemacht, dass durch eine frühe Extraction des Milchmolaren II dem 6jährigen Molar die Möglichkeit geboten ist, zum Theil an seine Stelle vorzurücken, wodurch eine Beschränkung des Raumes für die nachrückenden Ersatzzähne eintreten soll.

Was die Vorrückung des Molaris I in die Lücke des Milchmolaren II anbelangt, ist diese thatsächlich nachgewiesen. Theoretisch würde daraus eine definitive Einschränkung der Raumverhältnisse der Kiefer resultiren. Nur ist weiters die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass unter günstigen Wachsthumsverhältnissen des Kiefers, entsprechend dem Vorrücken des Ersatzzahnes, der Kiefer wieder an Dimension zunimmt. Sollte sich aber thatsächlich erweisen, dass durch das zu frühe Entfernen des Milchmolaren II ein theilweises Einrücken des Molaris I (bleibender) in die Lücke stattfindet und dass dadurch der Raum definitiv beschränkt bleibt, so wäre es rathsam, die Extraction des zweiten Milchmolaren zu unterlassen und eine symptomatische Therapie einzuleiten.

Weiterhin ist darauf hingewiesen worden, dass durch die nach erfolgter Extraction folgende Vernarbung ein Hinderniss gegeben ist für den an dessen Stelle einzurückenden Ersatzzahn, indem das Narbengewebe, weniger nachgiebig, den Ersatzzahn auszuweichen zwingt, woraus sich ebenfalls eine unregelmässige Stellung des Gebisses entwickeln würde. Ob diese üble Einwirkung des Narbengewebes wirklich stattfindet, harrt einer präcisen Entscheidung: in diesem Falle wäre dann die Extraction von Milchzähnen überhaupt zu unterlassen.

Ich habe das Modell des Unterkiefers einer 21jährigen Dame, bei welcher der zweite Milchmolar beiderseits noch erhalten ist und die 8 Ersatzzähne trotzdem unregelmässig geordnet sind.

Periostitis dentalis chronica. Die Charaktere der Periostitis chronica beim Milchzahngebiss sind:

1. Fistelöffnungen, immer am Zahnfleisch sitzend, da, wie erwähnt, niemals in Folge eines Milchzahnes ein Abscess mit Durchbruch durch die Hautdecken beobachtet wurde.

Dieser Process exacerbirt unter Umständen, wo dann auch die chronische Schwellung um einen solchen Zahn etwas bedeutender und auch empfindlicher wird.

Bekanntlich werden Wurzeln von Milchzähnen, deren Pulpa vereitert oder gangränescirt ist, nicht durch den bekannten physiologischen Resorptionsprocess zum Schwinden gebracht, sondern bleiben erhalten und werden durch den nachrückenden Ersatzzahn oder bei Molaren zur Seite und in die Höhe gehoben. In diesem Fall kommen die Wurzelspitzen der Milchzähne beinahe genau in der Fistelöffnung zum Vorschein, später verschwindet noch die Verbindungsbrücke des Zahnfleisches; die ganze Wurzel liegt dann bloss, ein übel aussehendes Geschwür unterhaltend, mit aufgeworfenen und zerklüfteten Rändern, aus denen auf Druck etwas Eiter entleert wird. Die Umgebung des Geschwüres ist deutlich geschwellt.

Nicht selten beobachtet man Milchzahnreste zwischen den bleibenden Zähnen eingekeilt. Ich habe einen Milchzahnrest, der eine Fistel unterhielt, einem 38jährigen Mann rechts unten zwischen Prämolar I und Prämolar II entfernt.

Ueber die Nothwendigkeit der Entfernung solcher Milchzahnreste als einzige Therapie ist wohl ein Wort zu verlieren nicht nöthig.

Eine andere Behandlung des Zahnes, der zu einem chronisch gewordenen periosteodentalen Process geführt hat, einzuleiten, ist nicht nothwendig und dürfte von Niemandem befürwortet werden.

2. Reihe: Denudatio radicis palatinalis. Pulpitis. Gangraena pulpae, Periostitis dentalis.

Eine besondere Beachtung verdienen die periosteo-dentalen Affectionen, die als Endresultat oberwähnter Combinationen von Erkrankungen auftreten.

Diese Combination bis zu dem Endresultat ist eine ziemlich seltene.

Nach der Entblössung der palatinalen Wurzeln von oberen Molaren, die wahrscheinlich allein in Betracht kommen, und die durch eine periosteomarginale Erkrankung sich entwickelt, sehen wir eine Pulpitis auftreten.

Man beobachtet nämlich zuweilen, dass das Zahnfleisch von der palatinalen Wurzel sich zurückzieht, an welchem Process auch die knöcherne Alveoluswand mitbetheiligt ist. An solchen Wurzeln können wir immer eine rauhe Oberfläche, vom Zahnstein herrührend, nachweisen, während die buccalen Wurzeln bis zur normalen Höhe von Zahnfleisch bedeckt bleiben.

Diese auf die palatinale Wurzel isolirte Entblössung der Wurzel bemerken wir zumeist bei Rauchern, die Wurzel zeigt da den bekannten Ansatz von tiefbraunschwarzer Farbe, der Rauchern eigenthümlich ist. Doch auch bei Nichtrauchern kann man diese fortschreitende Entblössung der palatinalen Wurzeln finden.

Nachdem die Wurzel bis zu ihrer Wurzelspitze entblösst wurde, etablirt sich um die letztere ein entzündlicher Process, den man durch Druck auf die Umgebung wobei etwas Eiter entleert wird, nachweisen kann.

In weiterer Folge wird das Gewebsbündel, das zur Pulpa zieht, in den Eiterungsprocess einbezogen, die Infection dringt von da aus in die Pulpa ein. Es entwickelt sich eine Pulpitis. Jede Welle kalten oder heissen Getränkes ruft einen intensiven Schmerzanfall hervor.

Gewöhnlich suchen die Patienten wegen Unmöglichkeit des Genusses von heissen oder kalten Getränken schon in diesem Stadium der floriden Pulpitis Hilfe.

Extrahirt man in einem frühen Stadium dieser floriden Pulpitis einen solchen Zahn, so sieht man, dass nur das palatinale Pulpahorn entzündliche Veränderungen aufweist.

Wird der Ablauf der Pulpitis ausgehalten, so kommt es zu einer Pulpitis totalis mit Gangrän.

In drei Fällen, welche erst nach eingetretener Pulpagangrän im Stadium der sich bildenden oder vorhandenen Abscesse zur Behandlung kamen, betrug die Dauer der Pulpitis nach Angabe der Patienten höchstens 14 Tage.

In diesen Fällen ertrugen die Kranken den Pulpitisanfall und nach kurzer Zeit stellte sich die periosteo-dentale Affection, entsprechend dem Schlussmechanismus der Infection der buccalen Wurzeln, ein.

Ein poliklinisch beobachteter Fall kam im Stadium des acut entstandenen Abscesses an der rechten Seite eben zur Beobachtung. Die Spaltung des extrahirten Zahnes bestätigte die Diagnose. Die Pulpa war gangränescirt.

In den anderen zwei Fällen war schon das chronische Stadium des Abscesses eingetreten.

In einem dieser Fälle waren die Wände des oberhalb der Umschlagsfalte sitzenden Abscesses sehr erheblich verdickt, so dass der Abscess, von der Grösse einer Nuss und scharf begrenzt, obgleich durch eine constant offene und sondirbare Oeffnung eine dünne, eiterartige Flüssigkeit entleert wurde, nicht zusammenfiel. Die Abscesswand war schon mit den Hautdecken verwebt, welcher Umstand nach Abheilung dazu beitrug, dass die betreffende Wangenpartie eingezogen wurde.

Das Uebel bestand seit einem halben Jahre. Der Patient entschloss sich erst nach einer neuerlichen Exacerbation, die unter geringer Schwellung und Schmerzen während der nächsten sechs Wochen auftrat, die Extraction des sonst äusserlich völlig gesunden Zahnes vornehmen zu lassen. Die Fistelöffnung, die in der Umschlagsfalte sass, war von kleinen, zerfransten Wucherungen besetzt. Die Spaltung des Zahnes ergab Gangrän der Pulpa. Aehnlich verhält sich der zweite Fall. — Therapie. Extraction des Zahnes, wenn man nicht vorziehen wollte, eine Behandlung der Pulpahöhle durch Anbohrung, jedoch mit negativem Erfolge, einzuleiten.

Der Befund an diesen Zähnen ist insofern interessant, als die palatinale Wurzel die charakteristische Verfärbung zeigte, welche Wurzeln eigenthümlich ist, bei denen die Pulpa gangränescirte, ohne Resorptionserscheinungen an der Wurzelspitze.

3. und 4. Reihe: Abrasio dentis, Fractura dentis, Pulpitis — Periostitis.

Das Auftreten dieser periosteo-dentalen Erkrankung in dieser Erkrankungsreihe ist leicht verständlich.

Diese Erkrankungsreihe habe ich nur an den vorderen Zähnen beobachtet.

Es liegt in der eigenthümlichen topographischen Lage der vorderen Zähne, dass diese allein von einem Trauma getroffen werden können, welches eine Fractur des Zahnes herbeiführen kann.

Rückwärts gelegene Zähne können nie fracturirt werden, wenn nicht auch der Knochen fracturirt wird. Dass in diesen Fällen, nach Abheilung der Knochenfractur, Eiterungsprocesse zurückbleiben können, unterhalten durch sitzen gebliebene fracturirte Zähne, habe ich in einem Fall (Schussfractur) des Unterkiefers Gelegenheit gehabt zu beobachten. Es handelte sich um eine Zertrümmerung der Kinngegend, wobei die Splitterung des Knochens so weit reichte, dass die mesiale Wurzel des ersten Molars knapp an der Krone des Zahnes abbrach, während die Molarkrone durch die andere Wurzel im intact gebliebenen Knochen fixirt blieb. Beinahe zwanzig Jahre waren verflossen, ehe der Zahn bis zur Unannehmlichkeit gelockert wurde, so dass es zur Extraction kam. Die Bruchflächen waren in diesem Fall noch erkennbar.

Während der Beobachtungszeit sickerte fortwährend Eiter um den Zahnfleischrand hervor. In meine Beobachtung kam der betreffende Kranke erst etwa 14 Jahre nach der Schussfractur. Der Zahn war gleich Anfangs, als er in meine Beobachtung kam, locker, doch da keine besonderen Schmerzen vorhanden waren, entschloss sich der Kranke erst nach etwa 6 Jahren die Extraction vornehmen zu lassen, weil der Zahn als Stützpunkt für die künstlichen Zähne diente.

Das Abkauen der Zähne bis zur Pulpahöhle und nachfolgender Periostitis habe ich sechsmal beobachtet. In vier Fällen wurde die Extraction vorgenommen, in den anderen zwei Fällen wurde sie verweigert. Die ersten vier Fälle habe ich in meiner Sammlung.

5. Reihe: Trauma, Luxatio incompleta dentis intacti. Gangraena seu Necrosis pulpae (Devitalisatio pulpae). Periostitis acuta; Abscessus periostalis.

Diese Combination der Erkrankungen ist wohl allen Zahnärzten längst bekannt.

In allen Fällen, wo durch ein Trauma eine solche Locomotion (Luxatio) des Zahnes herbeigeführt wird, dass das Gewebsbündel, das zur Pulpa zieht, zerrissen wird, ohne dass der Zahn aus der Verbindung mit dem Alveolus gekommen wäre (Devitalisatio pulpae) oder wo durch ein Trauma eine solche Quetschung des Gewebsbündels an der Wurzelspitze stattfand, dass es nachher zur Gangraen oder Nekrose der Pulpa kommt, treten periosteo-dentale Affectionen auf. Ich habe dieses ausser Ernährung•gesetzt werden oder diese Gangrän der Pulpa eintreten gesehen schon nach versuchtem Abreissen eines stärkeren Fadens, woraus ersichtlich, dass schon eine sehr geringe jedoch plötzliche Locomotion des Zahnes genügt, um ein Abreissen des Gewebsbündels herbeizuführen. Häufiger ist es ein Fall, Stoss oder Schlag auf oder mit einem harten Körper,

der ohne Fractur des Zahnes, zur Pulpanekrose führt. Beim Absprengen eines solchen Stückes, dass die Pulpahöhle eröffnet wird, ist das Nachfolgen der Periosterkrankung in Folge directer Infection von der Mundhöhle aus leicht verständlich.

Die eventuell unmittelbar nach dem Trauma acut auftretende periostale Erkrankung ist wohl mit vollem Recht auf Rechnung des Traumas zu setzen, obwohl zugegeben werden muss, dass hier schon die eingetretene Nekrose der Pulpa ihren Einfluss auf den Verlauf geltend machen kann. Es ist in dem Augenblick des Traumas eine symptomatische Behandlung einzuleiten (Kälte). Erst bei fortbestehenden Nachwehen des Traumas ist nachdem das chronische Stadium eingetreten ist, auf die Verheerungen, die das Trauma im Gebiss verursacht haben konnte, Rücksicht zu nehmen.

Werden bei Fortbestand von periostalen Affectionen nach vorangegangenen Traumen Zähne vorgefunden, die durch ihre Nichttransparenz bei auffallendem Licht auf eine Gangrän der Pulpa hinweisen, so sind diese in erster Reihe als Ursache der chronischen periostalen Affection anzusehen. In zweifelhaften Fällen kann durch Anbohren des gangränösen Zahnes, was in der Regel schmerzlos ist, die Gangrän der Pulpa nachgewiesen werden. Die Richtung bei der Sondirung des Fistelganges kann nicht allein zur sicheren Entscheidung führen.

Die Fistelöffnungen in dieser Gruppe bleiben dauernd offen, es wird in geringen Intervallen ein eiterartiges Secret entleert. (Mechanismus der Infection vergleiche oben.)

Ich hatte letzthin Gelegenheit eine solche incomplete Luxation in Folge des Rückschlages beim Abfeuern eines Jagdgewehres mit Abreissen des Pulpastranges beim rechten kleinen und linken grossen Schneidezahn mit nachfolgender periostaler Erkrankung zu beobachten, die zum Verlust der Zähne führte.

Therapie dieser Formen ist Anbohren der Pulpahöhle mit nachheriger Desinfection derselben. Doch sind die Veränderungen der Umgebung der Wurzelspitze so vorgeschritten, dass nach kurzer Ruhe der Process von Neuem auftritt. Die Umgebung der Wurzelspitze ist schon von der Infection sozusagen imprägnirt.

In drei Fällen habe ich nach einem Trauma der vorderen Zähne einen Gaumenabscess entstehen gesehen, dessen Fistelöffnung an der labialen Fläche des Alveolarfortsatzes sich befand. Der Patient entleerte durch Zungendruck den Abscess, aber mit der Zeit wurde das Secret durch Hinzutreten von Fäulniss oder Gährungselementen von der Mundhöhle aus durch die Fistelöffnung hindurch ein so übelriechendes, dass die Kranken zur Entfernung des Zahnes sich entschlossen. Nach Angabe

der Kranken trat die Veränderung des Secretes ohne besonders merkliche Symptome auf.

Folgender interessante Fall wurde von mir beobachtet. Er betraf eine Patientin, bei welcher eine von Zeit zu Zeit wiederkehrende Geschwulst in der Kinngegend durch die Haut entleert und als Nekrose der Kinnpartie des Unterkiefers behandelt wurde. Während dreizehn Jahren, so lange bestand die Affection, wurden die energischesten therapeutischen Eingriffe an der jetzt 28 Jahre alten Dame vorgenommen. Auskratzen mit scharfen Löffeln, Ausstemmen des sequestrirt sein sollenden Knochens in der Chloroformnarkose, Drainage-Einlage von Jodoformstäbchen, Aetzungen mit Argent. nitric. u. s. w. wurden durchgeführt. Doch trotzdem liess die Recidive nie lange auf sich warten, immer wieder brach die Geschwulst in der Kinngegend durch die Haut auf. Endlich wurde sie an mich gewiesen. Ich constatirte Nichttransparenz der mittleren zwei Schneidezähne am Unterkiefer, sonst waren die Zähne ziemlich fest, um den Zahnhals floss bei Druck, sehr wenig, kaum nennenswerth Eiter ab. Die Zähne waren nur bei dem floriden Stadium der Exacerbation etwas empfindlich, sonst konnte die Patientin mit denselben kauen.

Die Anamnese ergab, dass die Patientin vor 13 Jahren mit dem Mund auf einen Stein gefallen war. Die Lippen und die nächste Umgebung waren damals bedeutend angeschwollen. Die Schwellung verlor sich und es blieb die Kinnfistel zurück. Bei der Untersuchung war aber auch eine Fistel am oberen linken Schneidezahn vorhanden, doch war sie kein Gegenstand der Behandlung geworden, weil sie am Zahnfleisch sass. Nach mehrtägiger Ueberlegung wurde in die Extraction eingewilligt. Es folgte keine Recidive, doch die eingezogene Narbe blieb.

Die Zweitheilung eines Zahnes ergab graue krümliche, ziemlich trockene Pulpareste in der Pulpahöhle, ohne den einer Pulpagangrän eigenthümlichen Geruch.

Dieser Fall lehrt uns so recht die Harmlosigkeit dieses Processes und die grosse Widerstandsfähigkeit der Kieferknochen kennen, die trotz therapeutischer Eingriffe bei langer Dauer zu keinen weiteren Complicationen (Nekrosen) führte.

Der Process heilte nämlich ohne Spur einer Nekrose des Knochens.

Fortdauernd secernirende Fistelöffnungen im Bereiche der Kieferknochen bei sonst intacter Oberfläche der Zähne fordern mit zwingender Nothwendigkeit eine genaue Untersuchung des Gebisses dahin, ob Zähne mit Pulpagangrän vorhanden sind.

Periostitis alveolaris seu marginalis. Periodontitis marginalis.

Unter Periostitis alveolaris oder marginalis verstehen wir pathologische Processe, bei welchen es in Folge andauernden Contactes des Alveolusrandes mit pyogenen infectiösen Elementen, weil unter Eiterbildung einhergehend, zur Einschmelzung der knöchernen Alveoluswände vom Zahnhals zur Wurzelspitze, hie und da auch zur Bildung von Abscessen kommt, wodurch die Festigkeit der Verbindung des Zahnes soweit beeinflusst wird, dass in Folge der eintretenden Lockerung der Zahn oder seine Reste verloren gehen.

In Folge des dabei wirksamen Mechanismus der Infection — dauernde Contactstellung — ist auch der Verlauf mehr als chronischer, auf lange Jahre sich ausdehnender Process mit einzelnen Exacerbationen zu bezeichnen *).

Diese Processe haben meiner Ansicht nach einen entschieden localen Charakter und entstehen aus rein localen Ursachen. Sie sind von dem jeweiligen Zustand des Zahnfleischrandes abhängig. Es gibt keine marginale Periosterkrankung, ohne dass nicht vorher der Zahnfleischrand in irgend einer Art erkrankt gewesen wäre. (Vergleiche in dieser Hinsicht den Artikel „Pyorrhoea alveolaris" in diesem Handbuch.[10])

Alle Schädlichkeiten, die in erster Reihe eine entzündliche Erkrankung des Zahnfleischrandes mit Eiterbildung bedingen, führen bei andauernder Einwirkung auf das Zahnfleisch in zweiter Reihe zu periostalen marginalen Erkrankungen.

Es kann geschehen, dass im Verlaufe des periostalen Processes die vorangegangene Zahnfleischerkrankung nicht in so ausgesprochener Weise kenntlich sein könnte, doch wird einerseits die genaue Inspection des Mundes und besonders des Zahnapparates über die vorgenommene Mund- und Zahnpflege Aufschluss geben, andererseits die Anamnese über stattgefundene Vornahme gewisser Manipulationen an den Zähnen selbst Aufklärung verschaffen (ob Zahnstein entfernt wurde?).

---

*) Es fehlt bei diesen Erkrankungen die nachhaltige Wirkung der Infectionsquelle, als welche die ganze Mundhöhle mit vorwiegender Localisation der Infectionselemente am Zahnfleischrand und den Zwischenräumen der Zähne zu betrachten ist, wie wir sie eben z. B. bei dem Abschlussmechanismus der Infectionsquelle in der Pulpahöhle kennen gelernt haben. Aus diesem Contact-Mechanismus der Infection, welcher durch das Kauen, durch die Mund- und Zahnpflege in seiner Wirkung und zwar im günstigen Sinne sehr beeinflusst wird, erklärt sich der schleichende, durch lange Jahre sich hinziehende Verlauf dieser Erkrankungen.

In allen diesen Fällen spielen die Oberfläche der Zähne und deren Zwischenräume die Rolle von Stütz- und Haftpunkten für schädlich wirkende Ansammlungen verschiedener Art. Die Verhältnisse des Zahninnern kommen bei diesen pathologischen Processen gar nicht in Betracht. Insofern man weiterhin annehmen kann, dass wieder die Ansammlungen gewisser schädlich wirkender Stoffe (des Zahnsteins) in Folge einer den ganzen Organismus betreffenden Disposition (Arthritis) in stärkerem Maasse stattfinden können, kann man auch diese Disposition des Organismus als Ursache der localen Erkrankung heranziehen.

Inwiefern diese Schädlichkeiten auf das Auftreten der vorangehenden Zahnfleischerkrankung, die nachher zur Periosterkrankung führen, einwirken, ist das zu entscheidende Problem.

Wir streifen hier ein Gebiet, das innig mit der Aetiologie der Pyorrhoea alveolaris zusammenhängt. Das Hauptmoment, auf welches ich Werth legen möchte, ist, dass wir diesen Process unter Eiterbildung auftreten sehen. Ich kann mich nicht entschliessen, ein mechanisches oder chemisch wirkendes Agens für die Eiterbildung verantwortlich zu machen.

Welche Umstände da wirksam sind, dass der pyogene Charakter dieser Processe zur Wirkung gelangt, ist schwer zu entscheiden. Wir sehen Eiterung des Zahnfleischrandes in Folge dauernder mangelhafter Mundpflege überhaupt eintreten, besonders auch dort, wo Zahnsteinansammlungen nicht verhindert werden. In Betreff der Entscheidung über den Einfluss des Zahnsteins auf das Auftreten der marginalen Erkrankung sind alle Flächen des Zahnes zu berücksichtigen.

Wie die Ansammlungen von Zahnstein auf das Zahnfleisch einwirken, wird im betreffenden Artikel dieses Handbuches geschildert werden.

Unter Einwirkung des Contaktes mit pyogenen Elementen kommt es zu einer cariösen Erkrankung des Knochens. Das Knochengewebe schwindet und dessen Stelle nehmen Granulationen ein, deren Ursprung im Knochenmark zu suchen ist.

Der Nachweis dieser Erkrankung ist einfach.

1. Man weist durch die Sonde nach, dass der Alveolarrand geschwunden ist, indem man an der Oberfläche des Zahnes längs der Zahnfleischfalte eindringt.

2. Man entleert bei oberflächlichem Druck auf das Zahnfleisch von der Wurzelspitze zur Krone hin mehr oder weniger Eitersecret.

Das Zahnfleisch oberhalb solcher Entzündungsherde ist bläulich livid verfärbt; bei vorgeschritteneren Fällen ist diese Stelle eingesunken, weil die Knochenlamelle schon zur Resorption gelangt ist.

Die Zähne werden nach und nach beweglicher und endlich auch gegen Kälte sehr empfindlich. Das Empfindlich- und Schmerzhaftwerden der Zähne bei Einfluss von Kälte ist darauf zurückzuführen, dass Eiter die Wurzelspitzen umspült, woraus eine Reizung der Pulpa folgt, ebenso wie wir es bei der Entblössung der palatinalen Wurzel gesehen haben. Wir haben es mit einer Pulpitis zu thun, die durch Infection von der Wurzelspitze her entstanden ist, wovon man sich durch Halbirung solcher empfindlich gewordener Zähne überzeugen kann.

Extrahirt man solche wackelig gewordene Zähne, so sieht man die Wurzeloberfläche mit einem grünlich-gelben, äusserst widerlich riechenden Belag bedeckt bei geringer Rauhigkeit der Oberfläche. Untersucht man die Alveolushöhle, so ist diese mit Granulationen, die vom Knochenmark stammen, ausgefüllt, ohne dass wir je den Granulationen entsprechend an der Wurzeloberfläche Resorptionserscheinungen beobachten würden, wie wir sie bei den cystösen Granulationen an der Wurzelspitze beobachten. Die Knochenmarkgranulationen bei diesen marginalen Erkrankungen spielen dieselbe Rolle dem Zahne gegenüber wie gegen einen Sequester: es kommt zur Lockerung des Zahnes und endlicher Ausstossung desselben.

Wir beobachten, dass im Gefolge dieser Erkrankungen nie Nekrose zu Stande kommt. Die knöchernen Alveolarwände gehen durch molekularen Zerfall zu Grunde, und deren Stelle nehmen dann die oberwähnten Granulationen ein. Es ist ein Process, den wir dem cariösen Process der Knochen im Allgemeinen an die Seite stellen können, doch mit der Reserve, dass er nicht scrophulös-tuberculösen Ursprungs ist, wie es die Knochenerkrankungen gemeinhin sind.

Gerade so wie die periosteo-dentalen Erkrankungen in der ersten Gruppe abhängig sind von der Vereiterung, respective Gangrän der Pulpa, stehen in der zweiten Gruppe, den marginalen Erkrankungen, diese in Abhängigkeit von der vorangehenden oder vorausgegangenen Zahnfleischerkrankung.

In dieser Gruppe stellt die Oberfläche der Zähne das Stützmoment für den Ansatz von Rauhigkeiten dar. Der eigentliche Haftpunkt für die Ansiedlung und Entwickelung der Infectionselemente ist aber der Zahnfleischrand selbst, der bei den Kau- und allen anderen Bewegungen nicht beeinflusst wird. Dieser stufenförmige Absatz vom Zahnfleischrand zur Zahnoberfläche ist die Haft- und Keimstätte der Infectionselemente Dasselbe gilt von den Zwischenräumen der Zähne.

In dieser Richtung ist nur von einer geeigneten Zahnpflege, vielleicht besser Zahnfleischrandpflege, Hilfe zu erwarten.

Der Zahnfleischrand ist an seiner ganzen Peripherie von Ansatz von Schleimmassen frei zu halten.

Ich habe Fälle beobachtet, wo die labiale Fläche der Zähne ausserordentlich rein gehalten war, während die Gaumenflächen, beziehungsweise Lingualflächen, viel zu wünschen übrig liessen und wo ich bei Druck an dem Zahnfleischrand der Gaumenseite Eiterung nachwies, während die vordere Fläche davon frei war. Augenscheinlich breitet sich auch hier der Eiterungsprocess per continuitatem auf die Vorderflächen aus, so dass nach und nach der ganze Alveolusrand in den Eiterungsprocess einbezogen wird.

Um zu einem richtigen Urtheil in dieser Hinsicht zu gelangen, ist es nothwendig, alle Flächen zu berücksichtigen.

Bei gut gepflegtem Gebisse, wo die Zahnpflege alle Flächen und Zahnfleischränder berücksichtigt, habe ich in der That auch gesehen, dass diese marginalen Erkrankungen nicht zum Vorschein kommen.

Da jedoch eine solche Zahnpflege, die allen Bedingungen entsprechen würde, beinahe undurchführbar ist, so sehen wir diese marginalen Erkrankungen im vorgeschrittenen Alter so oft auftreten.

Eine senile Involution der Alveolarfortsätze der Kiefer ohne eine Spur von Eiterung kommt nie zur Beobachtung.

Strittig ist, ob die Eiterung Folge der Involution ist.

Nach Baume ist der Schwund der Alveolarränder vorher vorhanden.

In diese Reihe von marginalen Periosterkrankungen gehören auch alle Fälle, wo eine an einer Seitenfläche eines Zahnes sitzende cariöse Höhle mit ihrem Wurzelrande unter das Zahnfleisch reicht. An dieser Stelle tritt eine marginale Periosterkrankung auf, die nur auf die nächste Umgebung des Randes der cariösen Höhle sich erstreckt und unter Umständen auch zu einem in der Nähe des Alveolusrandes sitzenden Abscess führen kann.

Ich habe einen Gaumenabscess entstehen gesehen, wo der palatinale Zahnfleischrand in die palatinal gelegene cariöse Höhle hineingewuchert war. Vom Zahne stand nur die buccale Kronenpartie. Als ich die Wucherung von der cariösen Höhle abzog, kam der Eiter zum Vorschein.

Wurzeln, deren abgefaulte Ränder unter das Zahnfleisch reichen, rufen eine marginale Periosterkrankung hervor, unter deren Einfluss der Alveolusrand schwindet, wovon man sich durch Sondiren des letzteren überzeugen kann.

Einen hochinteressanten Fall sah ich in der poliklinischen Ordination, wo ein ziemlich beträchtlicher Abscess von der Grösse einer grossen Bohne an dem linken Unterkiefer in der Nähe des Zahnfleisch-

randes sass, bei deutlichem Oedem der Hautdecken. Das Gebiss war vollkommen gesund, nur der erste Molar links, in dessen Nähe der Abscess sass, zeigte an seinem Zahnhalse eine ganz oberflächliche gelbliche Verfärbung, die mit der Sonde etwas weicher anzufühlen war. Die Zahnfleischbackenfalte war vorgewölbt; nachdem ich den Zahnfleischrand mit der Sonde etwas vom Zahne abgelöst hatte, entleerte sich der Abscess. An der lingualen Seite war das Zahnfleisch in normaler Höhe, was ich deswegen bemerke, weil es Fälle gibt, wo bei Entblössung der Krone bis zur Theilungsstelle der Wurzeln an der lingualen Seite, das Zwischenwurzelperiost in Contact mit den in der Mundhöhle zu jeder Zeit vorhandenen infectiösen Elementen kommt und sich entzündet.

Durch Fortleitung der Entzündung auf das äussere Periost kommt es zur Periostitis marginalis an den buccalen Flächen mit Abscessbildung. Der Eiter sickert reichlich an den Zahnhälsen hervor. In diesen vorgeschrittenen Fällen ist immer schon eine exquisite Beweglichkeit des Zahnes vorhanden, welche in dem oberwähnten Falle (eines 32jähr. Mannes), dessen Gebiss vollkommen gesund war, nicht vorhanden war. Der Zahn war vollkommen fest.

Die Aetiologie dieses Falles blieb völlig im Dunkeln.

Prophylaxis. In dieser Hinsicht ist eine allen Anforderungen genügende Zahnpflege das allein richtige. Wir müssen die unmittelbar an die Zähne schliessenden Zahnfleischränder sauber halten und darüber wachen, dass keine festen Concremente das Zahnfleisch vom Zahne abdrängen. Es ist das Ansetzen von Zahnstein zu verhindern.

Nebstdem sind durch antiseptische Mundwässer die Gährungs- und Fäulnissprocesse hintanzuhalten. Bedenken wir, wie unzugänglich die Zwischenräume der Zähne sind, so wird uns die Häufigkeit dieser Erkrankungen im späteren Alter erklärlich, da von hier aus diese Processe auf den ganzen Alveolusrand übergreifen können.

Therapie. Entfernung des noch eventuell vorhandenen Zahnsteins ist der erste Eingriff. Nachher tritt die Behandlung der Erkrankung des destructiven Processes ein, welche innig mit der Therapie der Pyorrhoea alveolaris zusammenfällt, auf welche ich hinweise.

Die in Folge der marginalen Erkrankung auftretenden Abscesse können durch Abziehen des Zahnfleischrandes vom Zahne entleert werden.

Nebstdem sehen wir eine geringe Empfindlichkeit dort eintreten, wo bei Benützung der Arsenpasta in Höhlen, deren Ränder in der Nähe der Zwischenwurzelwand gelegen sind, überschüssige Arsenpasta mit dem Periost in Berührung kommt. Die ätzende Wirkung derselben ruft eine Reaction hervor, die sich jedoch bald verliert.

In vorgeschrittenen Fällen, wo es zu öfteren Recidiven der Abscessbildung kommt, oder wo die Zähne wacklig und gegen Kälte empfindlich geworden sind, kann nur mehr von der Extraction Hilfe erwartet werden, durch welche der Process sofort zum Stillstand gebracht wird.

Periostitis saturnina et periostitis hydrargyrica.

Um den specifisch deletären Einfluss der gedachten Metalle auf das Periost festzustellen, ist es nothwendig, nachzuweisen, dass diese Wirkung auf das Periost nur bei den Arbeitern mit eben diesen Präparaten beobachtet wird oder, dass diese Erkrankungen besondere objectiv nachweisbare Kennzeichen begleiten, die wir bei ähnlichen Processen anderer Personen vermissen und dass der Verlauf von demjenigen ähnlicher Processe abweichend ist.

Wenn aber dieselben Processe dem klinischen Verlauf und dem pathologisch-anatomischen Befunde nach bei Personen verschiedenen Standes, denen aber gemeinschaftlich der Vorwurf einer mangelhaften Pflege der Zähne gemacht werden kann, zur Beobachtung gelangen, so scheint es wahrscheinlich, dass die deletäre Wirkung der oberwähnten Einflüsse überschätzt worden ist.

Wir sehen auch, dass bei einer entsprechenden Mundpflege die bekannte Quecksilbercur ohne alle Nachwehen für das Gebiss vorgenommen werden kann.

Der klinische Verlauf dieser Affection bei den obgenannten Individuen ist identisch mit demjenigen Process, den wir in Folge mangelhafter Pflege des Gebisses auftreten sehen.

Die Prophylaxis, die für alle Fälle giltig ist, besteht in einer entsprechenden Mundpflege.

Die Therapie hat denselben Bedingungen zu entsprechen, die bei diesen Processen im Allgemeinen Geltung haben und die in dem ersten Abschnitt erwähnt worden sind.

In diese Reihe der Erkrankungen gehört auch die periostale Erkrankung, die wir auf Grund eines allgemeinen Erkrankungszustandes, den wir Scorbut nennen, sich entwickeln sehen. (Siehe „Krankheiten des Zahnfleisches.“)

Dentitio difficilis tertii molaris maxillae inferioris.

Die weitaus interessanteste Form marginaler Erkrankungen ist die aus rein localen Ursachen auf einen Zahn und seine Umgebung beschränkte marginale Periosterkrankung, welche wir als Dentitio difficilis molaris tertii maxillae inferioris kennen.

Diese acut auftretende Erkrankung, die oft eine bedeutende Ausdehnung erreicht und zu beträchtlichen Anschwellungen der Aussenfläche des Kiefers und dann immer zur Mundsperre führt, sieht man öfters den Durchbruch des dritten Molaris im Unterkiefer compliciren jedoch nur dann, wenn das Gebiss des entsprechenden Gebissquadranten bei gedrängter Stellung der Zähne vollkommen complet ist.

Dieser Molar verursacht beim Durchbruch keine Beschwerden, wenn genügend Raum geschaffen wurde oder vorhanden ist. Ist ein Zahn entfernt worden, oder bietet der Unterkiefer solche Raumverhältnisse dar, dass hinter dem Molar bei vollständigem Gebiss noch ein freier Raum übrig bleibt, ehe der Gelenkfortsatz des Unterkiefers beginnt, so kann in diesem Fall eben das Zahnfleisch bis zum Zahnhalse sich zurückziehen.

Im Allgemeinen dringt nämlich ein Zahn so durch das Zahnfleisch, als ob sich dasselbe vom Zahne zurückziehen würde. Der untere dritte Molar, der sich bei vollem Gebiss und beschränkten Raumverhältnissen entwickeln soll, kommt in die Nähe des aufsteigenden Astes (Gelenkfortsatzes) des Unterkiefers zu liegen, von welchem die Schleimhaut zum hinteren Rande des dritten Molaris herabzieht. Dieses eigenthümliche Verhalten der Schleimhautfaltungen in dieser Gegend ist die Ursache der periostalen Affection. Es kann sich nämlich der hintere Zahnfleischrand nicht zum Zahnhals zurückziehen, sondern es wird die Schleimhaut an den Gelenkfortsatz des Unterkiefers heran gezogen, und die rückwärts gelegenen Kauhöcker bleiben gewöhnlich von der Schleimhaut bedeckt. Auf diese Weise kommt es zur Bildung eines Blindsackes, in welchem sich Schleimmassen und Speisereste ansammeln, die unter Hinzutritt von Gährungs- und Fäulnisselementen einem Gährungsprocess unterliegen; doch erlangen in diesen Blindsack auch Infectionselemente pyogenen Charakters Zutritt, denn es kommt zu Erkrankungen, die ebenfalls zur Eiterbildung führen, oft unter solch intensiven, objectiven Symptomen, dass sie bei oberflächlicher Beurtheilung eine wahre periosteo-dentale Affection vortäuschen.

Im Beginn dieser Affection zeigt sich, dass der Molar nicht ganz frei von Zahnfleisch ist, sondern dass seine rückwärtigen Höcker davon bedeckt sind. Jenes ist leicht geschwellt und empfindlich. Diese Empfindlichkeit wird darauf zurückgeführt, dass auf diesen die distalen Höcker bedeckenden Zahnfleischrand beim Kauen aufgebissen wird. Doch scheint die beginnende Entzündung in dem betreffenden Blindsacke selbst die Ursache dieser Empfindlichkeit des Zahnfleischrandes zu sein. Eben diese Unbequemlichkeit beim Kauen führt aufmerksame Patienten schon in unsere Ordination. In weiterer Folge breitet sich die Entzündung rasch

auf das Periost der Aussenfläche des Kiefers und seines Gelenkfortsatzes aus. Bald stellt sich ein Oedem der Umgebung ein, das eine grosse Ausbreitung erreicht und bis in die nächsten Halspartien übergreifen kann. Dass auch die Innenpartien des Racheneinganges ergriffen werden, erhellt daraus, dass das Schlucken von Speisen erschwert ist. Welche Veränderungen an den Partien des Racheneinganges vorhanden sind, ob nur eine katarrhalische Schwellung da ist, ist wegen Unmöglichkeit der Untersuchung nicht zu entscheiden. Es tritt eben bald auch Mundsperre (Trismus) ein, weil der Entzündungsprocess unterhalb der Muskelscheiden der Masseteren sitzt. Sonst finden wir auch im Munde Zeichen eines Katarrhes, und glaube ich beobachtet zu haben, dass diese Erkrankungen auch im Gefolge von Nasenrachenkatarrhen auftreten. Während bei Periostitis dentalis die Zahnreihe nicht geschlossen werden kann (siehe oben) kann dies bei dieser Affection geschehen, weil die Spitzenpartie des Peridentiums intact ist. Der Zahn ist eben vollkommen gesund.

Es scheint, dass diese Entzündung an der Aussenfläche des äusseren Periostes, nicht an der dem Knochen zugekehrten Fläche sich ausbreitet. Es ist fraglich, ob wir diesen Process nicht als eine tiefe Phlegmone der Umgebung des Zahnes, von dem Blindsack ausgehend, betrachten sollten, da die intensiven subjectiven Schmerzerscheinungen, die sonst eine subperiostale Entzündung zu begleiten pflegen, in diesen Fällen vermisst werden. Es kommt zu grossen Anschwellungen bei geringen Schmerzen.

In einem an der Poliklinik in der zahnärztlichen Ordination beobachteten Falle war bei sehr geringen vorausgegangenen Schmerzen eine sehr erhebliche Anschwellung der ganzen äusseren Partie des Kiefers linkerseits mit vollständiger Mundsperre vorhanden, welche sich erst nach 6 Wochen verlor, nachdem es zweimal zum Abscess an der inneren Backenfläche — am vorderen Rande des Masseters — gekommen war. Zur späteren Extraction bestimmt, kam der Kranke nicht wieder. Kommt es zum Abscess, so zieht sich derselbe in der nächsten Umgebung dieses Zahnes zusammen, und da kann es geschehen, dass beim forcirten versuchten Oeffnen des Mundes der Eiter plötzlich in die Mundhöhle sich ergiesst, indem er das Zahnfleisch vom Zahne abdrängt. Allen marginalen periostalen Erkrankungen ist es eigenthümlich, dass man die im Gefolge dieser Processe auftretenden Abscesse durch einfaches Abziehen des Zahnfleischrandes vom Zahne zur Entleerung bringen kann.

T h e r a p i e. Im Beginn der Reizung bei Empfindlichkeit des Zahnfleisches pinsle ich die taschenförmige Ausbuchtung mit Tctr. jodi oder mit 10%iger Carbollösung aus; sind die Zahnfleischränder gespannt,

und etwas geschwellt, so incidire ich den Rand. In einigen Fällen habe ich eine Partie des Zahnfleischrandes mit der Scheere abgetragen.

In vorgeschritteneren Fällen löse ich, wo es gelingt, das Zahnfleisch um den Zahn herum bis tief zum Alveolusrand ab, um dem schon gebildeten Eiter Abfluss in die Mundhöhle zu verschaffen. Die Abscesshöhle wird dann durch Ausspritzen mit antiseptischen Lösungen behandelt.

Im Beginn des Processes und bei auf die engste Umgebung des Zahnes sich beschränkender Ausbreitung sah ich von diesen Manipulationen die besten Erfolge. Selbstverständlich wurden als Mundwässer Adstringentien empfohlen.

In bis zur Mundsperre vorgeschrittenen Fällen kann die Diagnose ob ein periosteo-dentaler Process oder eben diese Dentitio difficilis vorliegt, Schwierigkeiten bieten, doch würde ich als differentielles Moment die geringe Schmerzhaftigkeit und die Möglichkeit des Zusammenschlusses des Gebisses bei Mangel an Zahnschmerz anführen.

In diesen Fällen muss eine exspectative Behandlung, warme Ausspülungen etc., eingeleitet werden.

In hartnäckig recidivirenden Fällen kann auch die Extraction des sonst gesunden Zahnes erwogen werden. Es scheint, dass äussere Hautfisteln diesen Process nie compliciren, indem sich die Entzündung doch auf die engste Umgebung des Zahnes beschränkt, wenn auch dabei bedeutende ödematöse Schwellungen und Mundsperre auftreten. Das Periodontium ist intact.

In solchen Fällen, wo der zweite Molar vielleicht cariös erkrankt wäre, kann auch zur Entfernung dieses Zahnes geschritten werden, da hiemit für den Durchbruch des dritten Molaris Raum geschaffen wird.

Da dieses eigenthümliche Verhalten der Schleimhautfaltungen, wie wir sie am unteren dritten Molar beobachten, beim oberen dritten Molar nicht vorhanden ist, so kann bei diesem jene Erkrankungsform ausgeschlossen werden. Alle ähnlichen Processe in der Umgebung des oberen dritten Molaris haben Caries zur Ursache.

Periostitis symptomatica.

In diese Gruppe müssen jene periostalen und ostealen Erkrankungen nach der eingangs erwähnten Eintheilung eingereiht werden, deren Auftreten ganz unabhängig von dem jeweiligen Zustand des Gebisses ist. Sie stellen gewissermassen eine Erkrankung des ganzen Organismus dar, und sind eine Ablagerung einer im letzteren kreisenden Infection.

In diese Gruppe periostaler und ostealer Erkrankung gehört in erster Reihe die luetische Erkrankung der Kieferknochen und des Gaumengewölbes.

Die luetischen Affectionen der Alveolarfortsätze der Kieferknochen und des Gaumengewölbes werden in unserer Specialwissenschaft noch wenig einer eingehenderen Würdigung werth befunden, wohl deswegen, weil sie streng genommen ihrer specifischen Qualität nach nicht in unser Fach einschlagen, obwohl gerade wir Zahnärzte, weil in der Untersuchung des Gebisses geübt, ein derartiges Leiden richtig zu diagnosticiren vermögen. Wenn wir einerseits die ausserordentliche Aehnlichkeit, ja beinahe Congruenz der Symptome im Beginn einer specifischen mit denen einer beginnenden periosteo-dentalen Affection, und andererseits die Schwierigkeiten, welche unter Umständen der Nachweis einer Pulpagangraen selbst einem geübten Praktiker darbieten kann, berücksichtigen, so scheint mir der obige Ausspruch in jeder Hinsicht gerechtfertigt.

Denn bei Ausschluss einer Pulpagangraen ist eine unter der Form einer Periodontitis auftretende luetische Affection sofort verdächtig.

In dem Stadium, wo die luetische Affection schon die Form einer periosteo-alveolaren Erkrankung angenommen hat (beim Sitz der Erkrankung an den Alveolarfortsätzen der Kiefer), dürfte die Diagnose nicht unschwer werden, da es in diesem Stadium sich zumeist schon um eine nachweisbare Nekrose eines mehr weniger grossen Theiles des Alveolarfortsatzes des Knochens handelt.

Gerade in Rücksicht dieser specifischen Fälle darf nicht verkannt werden, dass durch eine frühzeitig richtige Diagnose recht üble, höchst unangenehme, sogar unerträgliche Zustände hintangehalten werden können.

Doch da es leider noch nicht allgemein üblich ist, dass alle mit einem Kieferknochen- oder Gaumenleiden behafteten Kranken sich an den Zahnarzt wenden, und uns nicht sofort zur Behandlung überwiesen werden, so ist es erklärlich, dass in gewissen Fällen die Specificität dieser im Allgemeinen seltenen Erkrankung wegen der Aehnlichkeit der Symptome mit denen einer von Erkrankungen des Gebisses abhängigen Erkrankung Anfangs immer übersehen und so lange ertragen, beziehungsweise behandelt wird, bis eingetretene Nekrosen oder Perforationen des Gaumengewölbes auf die Specificität des Leidens aufmerksam machen. Es mag auch viel der Umstand beitragen, dass diese Affectionen bei relativ sehr geringen Schmerzäusserungen ihren insidiösen Verlauf nehmen.

Doch zeigen auch diese Fälle, dass der Zahnheilkunde noch wenig Beachtung von Seite der praktischen Aerzte geschenkt wird, denn wir müssen leider gestehen, dass diese Fälle uns von diesen zumeist erst zur Behandlung überwiesen werden, wenn nicht viel mehr anderes zu

thun übrig bleibt, als unsere technischen Hilfsmittel in Anspruch zu nehmen.

Ich glaube dadurch, dass ich diesen specifischen Erkrankungen des Kieferknochens und des harten Gaumens ein kurzes Capitel widme, dazu beizutragen, dass in aetiologisch nicht ganz klaren suspecten Fällen periostaler Erkrankungen, auch dieser Möglichkeit eher gedacht werden wird.

Der Einfluss der Syphilis wird von Wedl nirgends erwähnt. In der Aufstellung der drei Erkrankungsgruppen der Kieferknochenerkrankungen mit Bezug auf diese Infectionsquelle und die eventuelle Einbruchstelle der Infection ist schon das hauptsächlichste differenzielle Moment gegeben, umsomehr, als diese specifischen Erkrankungen im Beginne unter dem Bilde einer periosteodentalen Affection ihren Verlauf nehmen. Berücksichtigen wir dieses differentielle Moment, Ausschluss einer Pulpa gangraen oder pulpaloser Wurzeln, so kann uns dieses einen vorliegenden Process mindestens gleich als verdächtig erscheinen lassen. Wenn wir dann durch eine richtige anamnestische Fragestellung vorausgegangene Infection, von Exanthemen und deren Therapie erfahren, bei einer Untersuchung des Körpers Reste dieser Erkrankungen haben, oder frische Erkrankungserscheinungen (Plaques muqueuses), andere Geschwürsbildungen, Drüsenschwellungen etc. vorfinden, so wird uns eine Jodkaliordination von mässigen Gaben ($^1/_2$ Grm. pro die) sehr rasch über die eventuelle Specificität der periostalen Erkrankung Aufklärung verschaffen.

In so weit vorgeschrittenen Fällen, dass nekrotische Knochenstücke abgestossen werden, kann per exclusionem bald die richtige Diagnose gestellt werden, wo natürlich auch die Anamnese nebst objectiven Befunden zur Aufstellung der Diagnose herangezogen werden können.

Die nach Abheilung weitvorgeschrittener Processe durch die Therapie, die ich als bekannt voraussetze, zurückbleibenden Defecte fordern oft den ganzen Scharfsinn in der richtigen Nutzbarmachung der uns zu Gebote stehenden technischen Hilfsmittel heraus. (Obturatoren, Ersatz ganzer Kiefertheile etc. etc.)

Es ist selbstverständlich, in der Specificität der Erkrankung bedingt, dass eine Extraction während dieses Processes empfindlich gewordener Zähne, weil erfolglos, nicht angezeigt ist.

Weiter ist es klar, dass bei Umständen, welche eine periosteodentale Affection zur Folge haben können (Zähne mit gangränösen Pulpen), die differentielle Diagnose einer intercurrenten specifischen Erkrankung in deren Beginn äusserst schwierig ist, wobei uns jedoch der schleppende, doch andauernde Verlauf stutzig machen kann. In

diesen Fällen ist der objective Befund, die eigenthümliche Consistenz der Schwellung, Mangel in der Tendenz zur Abcessbildung bei geringen subjectiven Schmerzen, ein sehr werthvoller Fingerzeig.

Bei Einleitung der Therapie sind in dem Stadium der gebildeten Nekrosen, diese womöglich zu entfernen, eventuell, wenn das Knochenstück noch nicht lose ist, Lockerungsbewegungen vorzunehmen, denn dessen Verbleib verzögert die rasche Abheilung.

Nebstdem sind fleissig Ausspülungen mit antiseptischen Mitteln (Kali chloric 1 : 100, Acid boric. 1 : 50) etc. empfehlenswerth.

Bei nothwendig werdender Merkurbehandlung ist auf die Pflege des Zahnfleisches durch sorgfältige Reinigung desselben und Anwendung von Adstringentien das Hauptgewicht zu legen.

Die Erkrankungen der Kieferknochen, die sich auf dieser Basis, der luetischen Dyskrasie des Organismus entwickeln, treten zumeist in Form der gummösen Periostitis oder gummöser Ostitis mit ausgesprochener Tendenz zum molekularen Zerfall oder Nekrose des Knochengewebes auf.

Jene Formen, wo es zu einer Hyperplasie des Periostes mit nachfolgender Verknöcherung desselben (Tophi und Ossification) unter den bekannten subjectiven Erscheinungen, den sogenannten Dolores osteocopi kommen kann, kommen an diesen Knochen vielleicht gar nicht zur Beobachtung; wenigstens liegen keine Literaturangaben über diese Erkrankungsform der Kieferknochen vor.

Periostitis gummosa. Diese Form der Erkrankung wird zumeist an dem Gaumengewölbe beobachtet. Sie tritt in Form einer scharf begrenzten mehr weniger flachen Hervorwölbung auf, die späterhin in ihrer Mitte verflüssigt, wo es dann zum Aufbruch mit schleimig-eitriger Secretion kommt. In weiterer Folge wird der darunter liegende Knochen bald in Mitleidenschaft gezogen, da das gummöse Infiltrat immer subperiostal sitzt (Lang[12]). Die Consistenz des Infiltrates ist eine elastische, später nach Verflüssigung des Kerns eine teigigweiche, bei sehr undeutlicher Fluctuation (Pseudofluctuation). An der Peripherie dieses Infiltrates bilden Sklerosirungen und hyperostotische Auflagerungen oft erheblichen Grades einen Wall, welcher bei sonstiger Abheilung des Processes sehr lange bestehen bleibt, jedoch endlich auch der Resorption anheimfällt. Bleibt der Process sich selbst überlassen, so tritt rasch molekularer Zerfall des Infiltrates unter Geschwürsbildung ein. Das Geschwür zeigt aufgewulstete Kanten mit speckiger Basis, wobei auch der Knochen mitergriffen ist. Man wird nach Abheilung des Processes durch einen Defect überrascht, den vordem das zerfallende Gumma verschloss.

Die Consequenzen dieser unliebsamen Complicationen im Bereiche des Gaumengewölbes näher zu schildern ist wohl überflüssig und ebenso ist die Nothwendigkeit einleuchtend, nach Abheilung des Processes bei kleinen Defecten operativ vorzugehen oder durch technische Hilfsmittel (Obturatoren) diese Unannehmlichkeit auf das erreichbar geringste Mass zu beschränken.

Subjective Symptome fehlen während des ganzen Verlaufes, der Process verläuft beinahe schmerzlos. Ich glaube, dass eben in dieser Schmerzlosigkeit mit ein Moment liegt, welches uns die Indolenz der Kranken bei diesem Process erklärlich macht.

Periostitis gummosa der Alveolarfortsätze der Kieferknochen scheint immer mit Ostitis gummosa vergesellschaftet zu sein, denn in denjenigen Fällen, welche ich[13]) (zwei am Unterkiefer und einen am Oberkiefer) zu beobachten Gelegenheit hatte, schloss sich immer eine Nekrose eines mehr weniger grossen Knochenstückes an.

In dem einen betraf diese die Partie des Zwischenkieferknochens mit den 4 oberen Schneidezähnen: diesen Fall sah ich nach Abstossung des Sequesters: in diesem Stadium sah ich auch einen Fall am Unterkiefer, wo der linke Alveolarfortsatz mit allen Zähnen exclusive Schneidezähnen und Eckzahn schon entfernt war. In diesem Falle bestanden Fisteln am äusseren linken Kieferwinkel und am unteren Rande des Unterkiefers, die nach Abheilung des Processes zu einer solchen Retraction des Narbengewebes führten, dass der Unterkiefer nach links abgelenkt wurde und zwar so, dass die obere Mittellinie mit der Zwischenlinie des zweiten Schneidezahnes und Eckzahnes des Unterkiefers rechterseits zusammentraf. Beim Sprechen wurde auch die Zunge nach links abgelenkt, welcher Umstand beinahe eine lallende Sprache zur Folge hatte. Zweimal versuchte forcirte Dehnungen des Narbengewebes bei Anwendung des Mundspiegels, die nach Angabe des Kranken ausserordentlich schmerzhaft waren, schreckten wahrscheinlich vor weiteren Besuchen ab. Der dritte Fall betraf einen Kranken im Stadium der Nekrose am rechten Unterkiefer.

S y m p t o m a t o l o g i e. Nach Angabe der Kranken waren geringe, tief im Kiefer sitzende dumpfe rheumatische Schmerzen, bei Schwellung der éntsprechenden Kieferpartie, die nach ihren übereinstimmenden Angaben keine Tendenz zur Eiterung zeigte, die sich erst sehr spät einstellte, vorhanden, wobei die Geschwulst sich aber nicht verlor, sondern an Ausdehnung gewann. In dem Fall, welchen ich im Stadium der Nekrose zu beobachten Gelegenheit hatte, floss an dem von den Zähnen abgedrängten Zahnfleischrand ein übelriechendes, eitriges Secret, besonders bei einigem Druck, ab. Die Zahnfleischränder waren livid verfärbt, leicht blutend, etwas aufgewulstet, wenig empfindlich.

Die Zähne waren bis auf einen geringen Zahnsteinansatz vollständig gesund und beweglich. Die Sondirung ergab Nekrose des Kieferfortsatzes.

Nach Abheilung der Processe blieb in allen drei Fällen eine tiefe Einsenkung, die mindestens die ganze Alveolarhöhe betrug, zurück.

Differentielle Diagnose. Auf eine Periostitis und Ostitis gummosa der Kieferknochen, in ihrem Beginn, kann geschlossen werden:

1. Aus der eigenthümlich elastischen Consistenz der Anschwellung, welche unter sehr geringen, nicht näher zu charakterisierenden Schmerzen sich bildet.

2. Aus dem eigenthümlichen Verlauf der Erkrankung, die andauernd an Ausdehnung gewinnt, ohne dass der Kranke besonders leidet.

3. Aus dem Nichtvorhandensein eines Zahnes, dessen Pulpa gangraenescirt ist, oder von pulpalosen Wurzeln.

Bei oberflächlich ganz gesunden Zähnen sind alle Zähne auf Nichttransparenz zu prüfen. Sind Zähne mit Pulpagangraen oder pupalose Wurzeln vorhanden, so liegt die Annahme näher, dass wir es mit einer reinen periosteo-dentalen Affection zu thun haben. Den Verdacht auf eine specifische Erkrankung erweckt in diesen Fällen nur die eigenthümliche Consistenz der Anschwellung bei geringer Tendenz zur Abscessbildung und die geringen Schmerzen, in welchem Falle uns nur eine richtig erhobene Anamnese und die Reste von vorangegangenen Eruptionen dieser specifischen Erkrankung auf die richtige Fährte bringen kann.

Im späteren Stadium, wo die specifische Erkrankung schon periosteo-alveolaren Charakter angenommen hat, bei aufgewulstetem Zahnfleisch, das von den Zahnoberflächen durch reichlichen Eitererguss abgehoben ist, wird uns der Nachweis der Nekrose von Kiefertheilen zweifellos gelingen. Auf die Specificität der Nekrose kann durch Ausschluss der oberwähnten Nekrosen geschlossen werden.

Vollkommen sichergestellt ist dann die Diagnose durch die Erfolge der antiluetischen Therapie.

Felix Chabaud[14]) hat in einer Monographie die Häufigkeitsscala der luetischen Erkrankungen des Knochensystems folgenderweise angegeben: Nase 19 Fälle, Schienbein, harter Gaumen, Brustbein 15, Schlüsselbein Stirnbein und Unterkiefer 2, Schädelseitenwandbeine, Wirbel, Schulterblatt, Radius, Ulna 1.

Es waren also unter 75 Fällen von Erkrankungen des Knochensystems 15mal der Gaumen und 2mal der Unterkiefer ergriffen. (Vergl. auch Aquillon de Sarran.[15])

Vom Standpunkt der Diagnose kann man sagen, dass die Pyorrhoea alveolaris einen langsamen Verlauf hat und nicht in deutliche Ulceration des Zahnfleisches endet; weiterhin ist sie schmerzhaft: es ist also keine Verwechslung möglich.

Auch die Phosphornekrose ist schmerzhaft; sie erstreckt sich ferner auf einen grösseren Theil des Knochens; endlich, stellt sie sich nur ein, wenn eine Zahncaries existirt.

Der Verlauf der Affectionen ist nach Chabaud ganz verschieden von dem der gewöhnlichen syphilitischen Erkrankungen der Knochen und des Periostes gewesen. Der Alveolus ist im ersten Anlaufe nekrotisch geworden, weil es am Alveolus die fälschlich mit dem Namen Periost bezeichnete Membran ist, welche im Beginn afficirt wird. Nun aber hat diese Membran eine andere Structur als die des Periostes, sie wird aus einem fibrösen, dichteren Gewebe als jenes der Ligamente gebildet, welches dem der Interarticularscheiben, und bis zu einem gewissen Grade dem der Nasenscheidewand ähnlich ist.

Sie enthält die Gefässe der Alveolarwände und die des Zahnfleisches; es darf also nicht wundern, dass nach Zerstörung ihrer Scheide, auch diese Gefässe vernichtet werden und also die ganze Gegend, welcher sie ihr Blut zuführen sollen, dem Tode anheimgefallen ist.

Ostitis, Osteomyelitis und Periostitis externa der Kieferknochen.

Es ist noch die Frage zu erledigen, ob ausser den erwähnten noch andere oder auf anderer Basis entstandene Erkrankungsformen der Kieferknochen und ihres Periostes beobachtet worden sind, die dann als idiopathische Erkrankungen aufzufassen wären.

Meiner privaten und poliklinischen Praxis nach, die mehr als zehntausend Fälle von Zahnkranken umfasst, muss ich gestehen, dass ich mich nicht entschliessen kann, eine idiopathische Ostitis, Osteomyelitis und Periostitis externa anzunehmen.

Ausnahmen bilden selbstverständlich diejenigen Erkrankungen, die auf traumatische Einflüsse zurückgeführt werden können.

Das Vorkommen von Ostitiden, Osteomyelitiden und äusseren Periostitiden nach traumatischen Einflüssen, besonders wo Splitterbrüche mit Risswunden (Fractura comminuta) eine Infection mit pathogenen Mikroorganismen ermöglichen, ist kein seltenes, doch ist die Entstehung dieser entzündlichen Erkrankungsformen verständlich. Auch ist bei Splitterbrüchen, wie auch bei den Fracturen während der Ex-

tractionen der Abgang von sequestrirten Knochentheilen nicht unverständlich.

Doch fallen die mit Kieferknochenbrüchen einhergehenden traumatischen Einflüsse mit Ausnahme der bei Extractionen stattfindenden, nicht in den Bereich unserer Behandlung.

Die bei Extractionen, die sonst mit allen Vorsichtsmassregeln vorgenommen werden, aus den anatomischen Verhältnissen der Wurzeln resultirenden Fracturen geben im Allgemeinen keinen Anlass zu einer Behandlung.

Ich formulire meine Ansicht dahin, dass es keine Ostitis, Osteomyelitis und Periostitis externa idiopathica gibt.

Eine richtig vorgenommene Untersuchung des Gebisses mit Berücksichtigung der eventuell möglichen specifischen Erkrankung muss dieser Ansicht in überzeugender Weise Vorschub leisten.

Ich habe mich immer bemüht, den Weg, den eine Infection genommen und die Quelle von welcher sie ausgehen könnte, aufzufinden und wie ich sagen kann mit Erfolg, wobei ich die obgenannten Unterscheidungsmerkmale der drei Gruppen festhielt.

Ostitis, Osteomyelitis septica.

Wir haben oben erwähnt, dass die im Gefolge von Gebisserkrankungen als periosteodentale Affectionen auftretenden Kiefererkrankungen für die Existenz des Organismus harmlos sind und kaum jemals eine das Leben bedrohliche Wendung nehmen.

Erst durch aussergewöhnliche anatomische und topographische Verhältnisse, die den im Knocheninneren, in der Umgebung der Wurzelspitze gebildeten Eiter abnorme Ausbruchswege in die umgebenden Weichtheile einzuschlagen zwingen, können schwere Complicationen entstehen, die jedoch nicht in einer anderen Qualität der Infection begründet sind. (Glottisoedem bei sublingualem Abscess, Meningitis bei Durchbruch in die fossa sphenoidalis etc.) Es ist weiterhin Sache der Erfahrung, dass selbst der Hinzutritt von Fäulniss- und Gährungselementen zum Eiterherd den benignen Charakter dieser Processe nicht verändert, obwohl meinen Beobachtungen nach solche Abscessbildungen, die schon einen in Zersetzung begriffenen Eiterinhalt aufweisen, die benannten colossalen Oedeme begleiten.

Doch kann nicht geläugnet werden, dass nebstdem septische Elemente auf dem Wege durch den Pulpacanal zu dem Knocheninneren Zutritt erlangen können, in dessen Folge sich dann eine schwere Osteomyelitis septica entwickeln kann.

Doch kann auch in Folge traumatischer Einflüsse, wie beispielsweise bei Extraction oder bei Fracturen, durch Risswunden der Weichtheile eine septische Infection der Bruchflächen von der Mundhöhle aus oder von aussen her stattfinden und septische Osteomyelitiden veranlassen.

Die Schwere des Processes dürfte aus den allgemeinen Begleiterscheinungen, Prostration, Delirien, Schwächezuständen, hohen Fieberbewegungen erkannt werden, wobei die objectiven localen Befunde vielleicht in gar keinem Verhältnisse zur Schwere der Erkrankung stehen müssen.

Therapie. Es ist in diesen Fällen die Entscheidung sehr schwierig, ob man bei noch vorhandenem Zahn, der augenscheinlich die Infectionsquelle in sich trägt, die Extraction vornehmen soll oder nicht, da nur zu leicht den Operateur der Vorwurf treffen kann, dass durch sein Verschulden der deletäre Verlauf herbeigeführt worden ist. Es ist sehr bedauerlich, dass wir keine sicheren Anhaltspunkte haben, um den schweren Verlauf in Folge der septischen Infection im Voraus zu erkennen. Es ist schon oben auf dieses Moment aufmerksam gemacht worden. Nach Extractionen sich einstellender schwerer Verlauf einer Osteomyelitis fordert zu ausgiebigsten therapeutischen Massregeln auf. Tief gehende Spaltungen sich bildender Abscesse mit Drainage bei strengster Antisepsis, Desinfection der Extractionswunden und der Mundhöhle bei roborirender Diät sind in Anwendung zu bringen.

Ueber Actinomycose der Kieferknochen wird an anderer Stelle berichtet werden.

Literatur.

1. J. Árkövy. Diagnostik der Zahnkrankheiten. Stuttgart, Verlag von Ferdinand Enke. 1885.

2. Miller. Die Mikroorganismen der Mundhöhle. Leipzig. Verlag von Georg Thieme, 1889.

3. A. Rothman. Patho-Histologie der Zahnpulpa und Wurzelhaut. Stuttgart. Verlag von Ferdinand Enke, 1889.

4. Hattyasi. Oesterr.-ungar. Vierteljsch. f. Z. VI. Jahrg. III. Heft. Juli 1890.

5. Baume. Lehrb. der Zahnheilkunde. 3. Auflage. Leipzig, Verlag von Arthur Felix, 1890.

6. Ed. Nessel. Oesterr.-ungar. Vierteljsch. IV. Jahrg. April 1888.

7. Wedl. Pathologie der Zähne. Leipzig, Verlag von Arthur Felix, 1870.

8. Schnitzler. Beiträge zur Casuistik der branchiogenen Fisteln. Wien 1890. Verlag von Alfred Hölder.

9. Salter. Exanthematische Necrosen, citirt in Wedl's Pathologie d. Z. S. 174.

10. Scheff j. Handbuch der Zahnheilkunde. 1. Liefg.

11. W. Koch. Die Bluterkrankung in ihren Varianten. Deutsche Chirurgie 1880. Lieferung 12.

12. Lang. Vorlesungen über Path. und Therap. d. Syphilis. Wiesbaden 1884. und 1886.

13. Ed. Nessel. Zwei Fälle syphilitischer Erkrankung des Unterkiefers Oesterr.-ungar. Vierteljsch. IV. Jahrg. I. Heft. Jänner 1888.

14. Félix Chabaud. Contribution á l'étude de la syphilis du maxillaire inférieur Thése pour le doctorat en médecine. Paris, librairie Ollier-Henry, 1885.

15. M. Aquillon de Sarran. Note sur deux cas de syphilis des alvéolaires dentaires. Annales de dermatologie et de syph. Tome II. 1881.

16. G. Scheff. Ueber das Empyem der Highmorshöhle und seinen dentalen Ursprung. Wien 1891.

Atrophia alveolaris praecox, vorzeitiger Schwund der Zahnfächer und Pyorrhoea alveolaris, Eiterung des Zahnfächerrandes.

Von

R. Baume.

Die Zähne alter Individuen werden normaler Weise aus dem Kiefer entfernt, indem ihre Befestigung vernichtet wird. Die Alveole wird vom oberen freien Rand her zerstört. Die Knochenlamelle wird atrophisch und schwindet allmälig durch Resorption. Dadurch wird die Wurzel exponirt und freigelegt. Zahnfleisch und Knochen retrahiren sich vom Zahnhals immer weiter, der Zahn lockert sich und fällt schliesslich aus. Diese Atrophia alveolaris senilis ist im Alter ein physiologischer Vorgang und kann verhältnissmässig früh beginnen, aber immer noch in physiologischen Grenzen sich bewegen, denn die Alterserscheinungen beginnen in den verschiedenen Organen sehr verschieden früh. Indessen auch bei der grössten Weite der Grenzen beginnt bei vielen Individuen der Ausstossungsprocess der Zähne so früh, dass man gezwungen ist, denselben als krankhaften Vorgang zu betrachten und ihn mit einem besonderen Namen zu belegen. Ich halte die Bezeichnung „Atrophia alveolaris praecox“ für passend. Diese Krankheit oder vielmehr ein sie häufig begleitendes, aber keineswegs nothwendiges Symptom, die Eiterung am Zahnfleischrand (Pyorrhoea alveolaris), hat früh die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt und wurde namentlich von französischen Autoren genauer erkannt und beschrieben.

Jourdain (1778) bezeichnet sie als Eiterung des Zahnfleisches und der Alveolen.

Toirac führte zuerst den Namen Pyorrhoe der Alveolen ein. Désirabode (Revue de Thérapie. Pointis Journal des connaissances de méd. pratiques. Sept. 1846) fasst sie als chronische Entzündung der Wurzelhaut auf.

Albrecht schliesst sich diesen Ausführungen in seiner Monographie über die Krankheiten der Wurzelhaut 1860 im Allgemeinen an.

Magitôt. Archiv. génér. de Médecine bezeichnet die Krankheit als Osteoperiostitis alveolodentalis und steht wesentlich auf demselben Boden wie sein oben genannter Vorgänger.

In meinem Lehrbuch, I. Auflage 1877 und II. Auflage 1885, halte ich die Vorgänge der senilen Alveolaratrophie und die Erscheinungen der Pyorrhoe, welche so oft gingivalen Ursprungs sind, scharf auseinander.

Rigg gab zuerst eine Behandlungsmethode und bewies, dass mit einem zielbewussten Vorgehen eine Heilung der für unangreifbar gehaltenen Krankheit möglich sei. Er legt den Hauptnachdruck auf die ganz besonders sorgfältige Entfernung des Zahnsteines. Nach ihm nannten amerikanische Autoren in späteren Publicationen die Krankheit auch Rigg'sche Krankheit (Rigg's disease).

J. Scheff jun. schliesst sich meinen Angaben in beiden Auflagen seines Lehrbuchs an.

Ad. Witzel fasst in einem im Jahre 1881 auf der Jahresversammlung des Centralvereines deutscher Zahnärzte (vgl. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde 1881) die Krankheit als einen infectiösen Vorgang auf und gibt dafür den Namen Alveolitis infectiosa.

Arkövy steht auf dem Boden der Magitôt'schen Arbeit, wie eine Publication in der Oesterr.-Ungar. Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde 1885, Heft IV, beweist. Deren Hauptvorzug ist die literarhistorische Seite.

Parreidt gibt in seinen zahnärztlichen Mittheilungen und in seinem Compendium der Zahnheilkunde werthvolle Beiträge.

Gallippe, deutsch von Manassewitsch 1888, meint in seiner Arbeit über die arthro-dentäre Gingivitis, wie er die uns beschäftigende Affection nennt, den die Eiterung und Knochenzerstörung verursachenden Pilz gefunden zu haben.

W. D. Miller (Mikroorganismen der Mundhöhle) konnte keinen Pilz als Erreger finden.

Die Mehrzahl der Forscher sehen den Knochenschwund als das Wesentliche an. Alle gehen auf ein Symptom, auf die mit der Lockerung einhergehende Eiterung ein und wählen daher die Bezeichnung Pyorrhoea alveolaris. Die Eiterabsonderung halte ich aber nicht für wesentlich, sondern nur für accessorisch. Daraus ergibt sich von vornherein ein fundamentaler Unterschied meiner Auffassung von derjenigen aller anderen Autoren.

Actiologie.

Die Lockerung der Zähne tritt bei vielen Individuen in mehr minder ausgesprochener Weise sehr früh ein. In manchen allerdings seltenen Fällen sind die meisten Zähne bei Frauen schon um die Mitte der zwanziger Jahre gelockert. Bei Männern finde ich so ausgesprochene Fälle selten vor Mitte der dreissiger Jahre. Zuweilen tritt auch nur vorübergehend sehr starke Lockerung bis zum Ausfall ein, namentlich bei sehr acut verlaufenden Stomatitiden, wie bei Hydrargyrose, Scorbut, Stomakace. Mit dem Rückgang der Stomatitis lässt auch die Lockerung der Zähne nach, die Zähne werden sogar allmälig wieder fest, und die ganze Affection kann spurlos vorübergehen. In manchen Fällen bleiben aber Residuen, und die Zähne sind für immer geschädigt. Es verbleibt eine geringe Lockerung, und der Verlauf bis zum definitiven Verlust ist nun chronisch.

Eine frühe Lockerung der Zähne kann ohne jede erkennbare Ursache vorkommen. In den meisten Fällen lassen sich örtliche, namentlich aber allgemeine Leiden, welche die Mundschleimhaut und das Zahnfleisch, ganz besonders den Zahnfleischrand in Mitleidenschaft ziehen, als Ursache erkennen. Das Nähere über Stomatitis und über allgemeine Leiden, welchen sich Stomatitis zugesellt, wird man an anderer Stelle in diesem Werk finden. Hier will ich nur bemerken, dass namentlich Leiden der weiblichen Genitalorgane, Störungen der Menstruation, Schwangerschaft, das Klimakterium ebenso häufig wie Leiden der Verdauungsorgane speciell auf den Zahnfleischrand einen ungünstigen Einfluss üben.

Man weiss ferner, dass manche Vorgänge in den Kieferknochen ohne Gingivitis zur frühzeitigen Lockerung der Zähne führen. Im Allgemeinen coincidiren aber Atrophia alveolaris praecox und Gingivitis marginalis, sie coincidiren nicht nur, sondern sind von einander abhängig, und zwar ist gewöhnlich, wenigstens in der Mehrzahl der Fälle, die Gingivitis nachweislich die excitirende Ursache des frühen Alveolarschwundes.

Einen eigenthümlichen Einfluss können Störungen der Innervation auf die frühere Absorption des Alveolartheils haben. Bei Tabes fallen die Zähne in Folge einer schnell sich vollziehenden Lockerung durch Retraction der Alveolen aus. Man hat hier Sclerose des Ursprungs und der Fasern des N. trigeminus nachweisen können.

Die Lockerung der Zähne und Eiterung am oberen Alveolarrand bei kindlichen und jugendlichen Individuen lässt sich in der Regel auch auf örtliche, mehr noch auf constitutionelle Krankheiten zurückführen. Es besteht jedoch keine Alveolaratrophie und kein Knochenschwund. Die Krankheit beruht gewöhnlich allein auf Entzündung, Schwellung und

Eiterung des Zahnfleischrandes. Es handelt sich nun hier nicht um Alveolarpyorrhoe sondern um einen ganz anderen Process, welchen ich als Pyorrhoea s. Blennorrhoea gingivalis, Gingivalpyorrhoe oder Eiterung des Zahnfleischrandes bezeichne.

Erfahrungsmässig werden bestimmte Partien bei dem vorzeitigen Verlust von Zähnen sehr bevorzugt. Es gibt Prädilectionssitze, welche wir im weiteren Verlauf der Beschreibung genauer bezeichnen werden. Man kann demnach auch hier von prädisponirenden Ursachen sprechen. Solche Prädispositionen liegen in ganz bestimmten anatomischen Verhältnissen.

Wenn eine Prädisposition, welche im Bau der Theile begründet ist, besteht, so kann es nicht befremden, dass Atrophia alveolaris praecox erblich sein kann. Man hat die Erblichkeit durch mehrere Generationen verfolgt. Aeltere Zahnärzte erinnern sich, dass sie den auffallend frühzeitigen Verlust der Zähne durch allmälige Lockerung durch drei Generationen verfolgen konnten.

Zum vollen Verständniss der Vorgänge bin ich genöthigt, einige Bemerkungen über Bau, Entwickelung und Ernährung der Alveole zu machen.

Die Alveole umfasst als zarte knöcherne Lamelle die Zahnwurzel und besteht in ihrem oberen Theil, also nach dem freien Rand hin, namentlich an der Labialseite aus einem papierdünnen Knochenblättchen ohne Mark. An der Innenseite der Alveole befindet sich das Periodontium, welches gleichzeitig für die Ernährung der Wurzel zu sorgen hat. Auf der Aussenseite dieser Lamelle liegt das mit dem Zahnfleisch innig verbundene Kieferperiost. Das Periodont reicht noch bis zum Schmelz, das Periost hört jedoch am Kieferrand auf. Am unteren Theil des Zahnhalses stossen Periodont und Periost zusammen und verschmelzen mit dem freien Zahnfleischrand. Zwischen Periodont und äusserem Kieferperiost besteht durch die papierdünne Knochenlamelle eine Communication durch Havers'sche Canälchen, welche an einzelnen Stellen schon mit blossem Auge zu erkennen sind. Die Havers'schen Canälchen sind kleine, mikroskopische Markräume und führen als solche Blutgefässe, Nerven und Bindegewebe. Bis auf jene mikroskopischen, der Communication dienenden Markräume participirt das Mark nicht an der Ernährung der zarten Alveolarlamelle.

Die dünnen Lamellen der Alveole sind während der Entwickelung des alveolaren Theils in beiden Dentitionen nicht beständig, sondern gehen beim Durchbruch der Milchzähne, bei deren Resorption, mehr noch bei dem Durchbruch der bleibenden Zähne oft weithin verloren. Die Alveolen werden jedoch wieder ersetzt, nachdem die Zähne ihre

definitive Stellung eingenommen haben. Das erklärt sich durch das appositionelle Wachsthum an der Aussenfläche, welches sich durch periostale Auflagerung in Form von Osteophyten deutlich erkennen lässt. Die ganze Partie kann neu gebildet werden und eine mehr oder minder starke Entwickelung erreichen. Bei jugendlichen Individuen ist die Lamelle Anfangs immer noch sehr schwach und elastisch und wird erst beim Erwachsenen fest und stark. Bei manchen Individuen entwickeln sich in seltenen Fällen am oberen Rand sogar noch kleine Exostosen zur Verstärkung. Bei den meisten Menschen bleibt die Alveolarlamelle ein zartes Knochenblättchen.

Nach der vollendeten Entwickelung scheint die Regenerationsfähigkeit des Alveolarfortsatzes am Rand im Wesentlichen erloschen zu sein, denn grössere Theile, welche durch irgend eine Krankheit oder Verletzung verloren gehen, werden nicht wieder ersetzt, wenigstens ist mir nie eine darauf bezügliche Thatsache bekannt worden. Wohl aber wird eine grössere Porosität, welche zeitweilig bei manchen acuten Krankheiten des Zahnfleisches oder des Knochens eintreten kann, wieder ausgeglichen. Die vorher ganz poröse Lamelle, welche nicht im Stande war den Zahn zu fixiren, wird wieder ganz dicht und fest, ein Beweis, dass die Osteoporose geschwunden ist.

Ich erwähnte, dass die Entwickelung des oberen Theiles der Alveolarlamelle verschieden stark sein kann. An manchen Stellen ist die Lamelle vorzugsweise papierdünn, z. B. an der Labialseite der meisten Zähne, mit Ausschluss der unteren Molares (bei denen die Lingualseite schwächer ist). Die Lingualseite ist nicht ganz so zart. In manchen Fällen ist die faciale Lamelle des oberen Eckzahnes, dessen Wurzel weit hervortreten kann, weit hinauf bis zur Wurzelspitze papierdünn.

Obere Molaren, besonders die ersten, haben zuweilen weit divergirende Gaumenwurzeln. So beschaffene Gaumenwurzeln sind oft bis zur Spitze nur von einer ganz dünnen Lamelle bedeckt. Solche zarte Lamellen mögen auch noch an vielen anderen Stellen vorkommen, welche für das Auge nicht so controlirbar sind, weil sie mehr verborgen in den Weichtheilen liegen. An macerirten Kiefern findet man jedoch solche Stellen öfter, z. B. an zweiten unteren Molaren (weniger am ersten) in der Nähe der Wurzelspitzen an der Lingualseite papierdünne Stellen, ebenso bei oberen Prämolaren in der oberen Hälfte der Alveole an der Labialseite nach der Wurzelspitze hin.

Die vorgenannten sichtbaren Partien, welche vorzugsweise gern papierdünne Lamellen haben, sind am häufigsten der Sitz einer frühen Atrophie.

An der Ernährung der schwachen, marklosen Knochenlamelle participiren das Periodont, Periost und wegen seiner Verbindung mit dem letzteren auch das Zahnfleisch. Das Mark fehlt, und die oben genannten Quellen der Ernährung können sich für die Ernährung und Erhaltung der Lamelle, von deren Dichtigkeit und Elasticität die Befestigung des Zahnes in erster Reihe abhängig ist, als sehr unzuverlässig erweisen. Die Festigkeit der Zähne in ihrer Alveole ist freilich auch noch von der Grösse und Gestalt der Wurzel abhängig. Kurze, drehrunde, wenig gekrümmte, nicht divergirende Wurzeln gewähren an und für sich eine geringe Befestigung. Wenn dazu noch Schwächung der letzteren durch sehr zarte oder gar schon geschädigte und porös gewordene Alveolarlamellen kommt, so kann nur ein verhältnissmässig geringer Grad von Lockerung ertragen werden. Deshalb führt auch in manchen Fällen ein verhältnissmässig geringfügiger Alveolarschwund schnell zum Verlust der Zähne.

Es gibt demnach Schwankungen in dem Bau der uns beschäftigenden Theile. Die schwach angelegten Theile werden mit Vorliebe ergriffen und besitzen demnach eine Prädisposition zum frühen Schwund.

Mancherlei Störungen der ernährenden und benachbarten Gewebe können die Dichtigkeit und Festigkeit der Alveolarlamelle verringern. Erfahrungsmässig sind es Krankheiten 1. des Periodonts und Periosts und 2. hauptsächlich des Zahnfleisches.

1. Die Krankheiten des Periodonts und der Kieferknochen sind in einer Reihe von Fällen die Ursache der Atrophia alveolaris praecox. Die Autoren, welche die uns hier beschäftigende Affection ohne Weiteres als Knochenkrankheit betrachten, haben sich die Sache sehr leicht gemacht. Sie sind von bequemen, aber unbewiesenen Voraussetzungen ausgegangen und haben die vielen eclatanten Thatsachen, welche oft dagegen sprechen, nicht gesehen oder nicht beachtet. Mir ist es bei meinen Beobachtungen Anfangs sehr schwer geworden, die Beweise dafür beizubringen, dass auch der Knochen primär, d. h. unabhängig vom Zahnfleischleiden erkranken kann. Es ist wahr, dass es Fälle von Resorption des Knochens ohne jede Spur von Gingivitis gibt, z. B. in vielen, aber keineswegs in allen Fällen von senilem Schwund. Ihnen gegenüber stehen jedoch die Fälle, wo acute Krankheiten des Zahnfleisches eine ausserordentlich schnelle Lockerung der Zähne herbeiführen können, und die zahlreichen Fälle von chronischem Alveolarschwund, in denen erwiesenermassen Krankheiten der Mundschleimhaut aus örtlichen oder allgemeinen Ursachen die Veranlassung sind.

Ich habe früher wie alle Anderen ohne Weiteres vorausgesetzt, dass der Knochen bei der Atrophie primär erkrankt. Das ist jedoch

keineswegs so zweifellos, und es ist deshalb wohl von Werth, wenn man für diese Annahme nach Beweisen sucht. Für meine Beweisführung lasse ich selbstverständlich die senile Atrophie aus dem Spiel und will andere Thatsachen beleuchten. Ich sehe einen Beweis für die primäre Entstehung im Knochen in dem Umstand, dass bei völlig intactem Zahnfleisch bei acuten oder chronischen Periodontitiden oder Ostitiden Zähne hochgradig gelockert werden und dauernd locker bleiben können, und zwar unter denselben pathologisch-anatomischen Bedingungen, nämlich Granulationsbildung und Porosität der Alveolarlamelle. In drei eigenartigen Fällen, welche mir vorkamen, finde ich weitere einwandsfreie Beweise. In diesen Fällen war übereinstimmend das Zahnfleisch namentlich am oberen Rand völlig normal. Etwa 5–7 Mm. vom oberen Zahnfleischrand fanden sich bei völlig normalen, aber etwas gelockerten einzelnen unteren Schneidezähnen Zahnfleischfisteln. In allen drei Fällen wurde hier das Zahnfach nicht auf unmerkliche Weise am freien Rand resorbirt, sondern verlor in der Tiefe grössere Theile, in einem Fall eine Partie von 6 Mm. Länge und 3 Mm. Breite in Form kleiner Sequester. Erst nach Entfernung dieser Sequester trat vollständige Heilung, d. h. Aufhören der Eiterung, Schluss der Zahnfleischfistel und Wiederbefestigung der betreffenden Zähne ein.

Man findet ferner bei ganz gesundem straffen Zahnfleisch weitgehenden frühen Schwund der Alveole. Durch eine Verletzung, z. B. durch einen unglücklichen Biss kann ein Zahn dauernd gelockert bleiben. Darin liegt der Beweis, dass eine Schädigung des Periodonts, welches doch vorerst allein betroffen ist, die Lockerung verschulden kann. Der wichtigste Beweis scheint mir schliesslich in der ausgesprochenen Prädisposition mancher Stellen zu liegen.

Es gibt demnach Beweise für das primäre Entstehen der Atrophia alveolaris praecox durch Leiden der Wurzelhaut und des Kieferknochens.

2. Krankheiten des Zahnfleisches. Viel leichter ist die Thatsache zu erkennen, dass gingivitische Processe primär die Ursache der Lockerung der Zähne durch vorzeitige Atrophie des Alveolarfortsatzes sind. Die schon wiederholt erwähnten acuten Vorgänge bei Hydrargyrose, Scorbut, Stomakace sind so frappant, dass weiter kein Wort darüber zu verlieren ist. Dasselbe gilt von anderen chronisch entzündlichen oder ulcerativen Vorgängen am Zahnfleischrand. Die Autoren, welche über Pyorrhoe schreiben, führen selbst alle Krankheiten, welche bekanntermassen auf die Mundschleimhaut einwirken und das Zahnfleisch und vor allen Dingen den Zahnfleischrand in Mitleidenschaft ziehen, als Ursache an. Das ist ein Beweis dafür, dass ein Zweifel, dass der Zahnfleischrand in der Mehrzahl der Fälle die primäre Ursache ist, nicht denkbar ist. Freilich darf man sich nicht täuschen lassen, denn

das Zahnfleisch kann auch secundär, d. h. in Folge Knochenschwundes erkranken und dann, nachdem Gingivitis entstanden ist, primär-gingivitische Vorgänge vortäuschen. Das Vorkommen solcher Fälle kann man im Anschluss an Periodontitiden erkennen. Hier entwickelt sich zuweilen die Gingivitis erst nach bestehender Lockerung des Zahnes durch Periodontitis.

Wir erkennen aus den oben citirten Thatsachen, dass das Zahnfleisch sowohl als auch der Knochen primär die Ursache des frühzeitigen Alveolarschwundes sein können. Wahrscheinlich können auch beide gemeinsam wirken.

Das Jahre hindurch entzündete und erschlaffte Zahnfleisch macht schliesslich früher oder später seinen üblen Einfluss auf die nächste Umgebung, d. h. auf Periodont und Periost geltend. Die Ernährung wird alterirt und der zu ernährende Theil geschädigt. Die Erfahrung lehrt, dass der deletäre Einfluss gerade zunächst auf die schwächer entwickelten Theile, auf die papierdünnen Partien der alveolaren Knochenlamelle ausgeübt wird. Es wird vorzugsweise die viel dünnere Labiallamelle zuerst ergriffen, die Linguallamelle folgt erst langsam nach. Die oberen Eckzähne sind unter Umständen an ihrer Labiallamelle sehr gefährdet, denn dieselbe wird allmälig bis zur Wurzelspitze resorbirt. Dabei kann die Lingualseite intact sein. Die Molares werden in ähnlicher Weise zuweilen an der Lingualseite der Gaumenwurzel betroffen. Die überaus dünne Lamelle wird hier allmälig bis zur Wurzelspitze resorbirt, während der ganze übrige Zahn feststeht und an keiner andern Stelle der Alveole den geringsten Knochenschwund erkennen lässt. Hier ist deutlich der Einfluss der Entfernung von den markhaltigen Theilen des Kiefers zu erkennen. *Die dünne Lamelle wird nicht ernährt, wenn die Gewebe, welche sie allein versorgen, functionsunfähig werden.*

Das Alveolarseptum zwischen zwei Zähnen retrahirt sich auch, zuweilen nur scheinbar, weil sich das Zahnfleisch schneller retrahirt, als an der Labial- oder Lingualseite. Am Septum zwischen den Wurzeln eines mehrwurzeligen Zahnes erfolgt mitunter so schneller Schwund, dass das Septum gleich im Anfang des Processes verloren geht. Diese Thatsache erklärt sich daraus, dass das Septum von dem destructiven Process gleichzeitig von beiden Alveolen her in Angriff genommen wird und gleich im Anfang dauernd vernichtet wird.

Darauf beruht vielleicht auch die Beobachtung, dass sehr eng gedrängt stehende Zähne leichter und früher vom Alveolarschwund betroffen werden, als weiter stehende. Die ersteren haben sehr schmale

und dünne Septa, welche bei leichterer Angreifbarkeit auch schneller zerstörbar sind.

Die pathologisch-anatomische Grundlage der Vorgänge im Knochen ist sehr einfach, gleichviel aus welchen Ursachen die Ernährungsstörung hervorgeht. Im Anschluss an die entzündlichen Vorgänge am Alveolarrand, welcher auch entferntere Partien der Nachbarschaft mitbetrifft, werden zunächst die zwischen Periodont und äusserem Periost communicirenden Havers'schen Canälchen erweitert. Die Hyperämie des Zahnfleisches mit dem Periost oder des Periodonts führt zur Wucherung des Markes in den Canälchen, und es entsteht ein anfangs leichter Grad von Osteoporose. Die Alveole, welche normaler Weise sehr feine Poren besitzt, zeigt jetzt innen und aussen weitere Oeffnungen. Die Porosität ist Anfangs nur am freien Rand und dicht unterhalb desselben erkennbar, erstreckt sich aber allmälig tiefer, denn immer weitere Partien des entzündeten Zahnfleisches und des mit ihm vereinigten Periosts werden zur Ernährung untauglich. Auch das Periodont wird vom Rande her allmälig weiter irritirt. Dadurch entstehen auch periodontale Wucherungen. Durch diese Granulationen, welche vorzugsweise aus dem Knochenmark hervorgegangen sind, wird die ganze Alveole porös. Man kann das an macerirten Kiefern sehr schön erkennen. Beim brüsken Sondiren von Alveolen, in denen die Lockerung vorgeschritten ist, fühlt man nach der Extraction des Zahnes die rauhe poröse Knochenwand. Beim zarten Sondiren kann man das Vorhandensein einer besonders weichen, fleischigen Auskleidung (durch Granulationen) nachweisen. An dem extrahirten Zahn beobachtet man, dass die Wurzel je nach der Intensität der Lockerung mehr oder minder tief und dick mit Granulationen bedeckt ist. In grösster Masse befinden sich letztere immer an der Stelle, wo das Septum liegt, zwischen den Wurzeln, welche von diesen Wucherungen oft völlig verdeckt sind.

Die Einschmelzung kann sehr allmälig und langsam vor sich gehen, wie bei der ausgesprochen senilen Atrophie, und lange Jahre brauchen. Andererseits kann der Verlust namentlich im Anschluss an acute Krankheiten der Mundschleimhaut und des Zahnfleisches in wenigen Tagen erfolgen. Diese acute Lockerung kann mit Rückgang des Grundleidens wieder aufhören, und die Zähne können sogar vollständig fest werden, wie früher. Dasselbe ist nach Knochenkrankheiten zu beobachten.

Der Zerfall am Rande kann unmerkbar und allmälig erfolgen. Selten findet man an macerirten Kiefern, welche die Merkmale der Atrophia alveolaris an sich tragen, weiter entfernt vom Rand, mehr nach der Mitte der Wurzeln hin, erweiterte Havers'sche Canälchen. Am seltensten

wird man die Fälle beobachten, wo die Exfoliation der Alveolarlamelle in Form kleiner Sequester stattfindet.

Nach alledem liegt eine Osteoporose vor, veranlasst durch ernährungshemmende Einflüsse, welche Atrophie veranlassen. Ich bezeichne deshalb die Krankheit als Atrophia alveolaris praecox.

Dem Schwund des Knochens folgt normaler Weise eine gleichmässige Retraction des Zahnfleischrandes. Bis hierher berühren sich der physiologische und pathologische Process der Retraction in dem Maasse, dass eine Trennung oder gar eine scharfe Abgrenzung beider oft sehr schwer ist. Von dieser gleichmässig Hand in Hand gehenden Retraction der Alveole und des Zahnfleisches am Rande kommen jedoch Abweichungen mancherlei Art vor, und damit gelangen wir auf pathologisches Gebiet, denn diese Abweichungen prägen gerade dem Verlauf so verschiedene Bilder auf.

Der Alveolarrand kann durch die Resorption sehr scharfzackig werden und kann an den Ausschmelzungsstellen, statt einer gleichmässigen Kante, viele feine Spitzchen erhalten. Ein derartig beschaffener Rand muss nothwendiger Weise auf das darüberliegende Zahnfleisch bei jedem Druck, wie ein solcher z. B. bei der Nahrungsaufnahme ausgeübt wird, irritirend wirken. Der Knochen kann ferner schneller schwinden, als sich das Zahnfleisch retrahirt. Dann bleibt der Zahnfleischrand in seiner ganzen Ausdehnung erhalten, während hier die knöcherne Unterlage fehlt. Dadurch entsteht eine Art von Tasche. Eine solche Tasche kann auch ohne Knochenschwund entstehen 1. durch starke Schwellung des Zahnfleischrandes (Gingivitis hypertrophica), 2. durch Knochenschwund ohne Retraction des Zahnfleisches und 3. durch Knochenschwund und Schwellung des Zahnfleisches.

Die Tasche entsteht in den uns hier beschäftigenden Fällen durch Nichtanpassung der Zahnfleischretraction an den Alveolarschwund und gibt Veranlassung zur Retention aller möglichen in der Mundhöhle vorkommenden zersetzten oder zersetzbaren Stoffe, wie Schleim, Speisereste (Durchtränkung derselben mit Speichel), Zahnstein, Incrustation und Mikroorganismen aller Art. Ich habe die Ansicht, dass Zahnstein nur accessorisch hinzutritt, dadurch aber schädlich wird, dass er, einmal abgelagert, fortdauernd als Fremdkörper irritirend wirkt und den Rückgang irgend eines gingivitischen Processes zur Norm unmöglich macht.

Die Zahnfleischtasche wird so verschieden beobachtet, wie der Zahnfleischrand. Sie kann entzündet, geröthet und in verschiedenen Graden geschwollen sein. In der Minderzahl der Fälle findet man bei vorgeschrittenem Knochenschwund und starker Lockerung der Zähne

das Zahnfleisch normal und trotz der Taschenbildung so fest anliegend, dass keinerlei Retention von schädlichen Stoffen möglich ist. Es kann sich Nichts ansammeln, was man durch Druck auf die Tasche entleeren könnte. In diesem Zustande verbleiben wenige Fälle. In der Mehrzahl derselben ist die Tasche nicht nur tief, sondern auch weit und schlaff, und man kann deutlich die Retentionsfähigkeit erkennen. In einem Theil der Fälle kann man nur dicke, weisse Klümpchen, welche man als Schleim erkennen kann, durch Druck auf die Zahnfleischtasche entleeren. Das Mikroskop zeigt uns in diesen Klümpchen das Vorhandensein reichlicher granulirter Zellen, welche Schleimzellen entsprechen. Wir können übrigens mit einem feinspitzigen Instrument früh Morgens bei nüchternem Zustand aus ganz normalem Zahnfleisch vom Rande Massen mit den gleichen Formelementen hervorholen. Man findet diese Schleimkörperchen in den Mundflüssigkeiten vereinzelt, in den Zahnfleischtaschen aber immer in grosser Menge. Daneben findet man unter anderen, mehr zufälligen Stoffen, Mikroorganismen in grosser Zahl.

In der Mehrzahl der Fälle finden wir das Secret schleimigeitrig oder deutlich eitrig. Dieser Befund ist die Ursache, dass man die Krankheit als Pyorrhoea alveolaris bezeichnet hat. Die Menge des Secrets hängt von der Intensität der Entzündung, von der Weite der Tasche und zum Theil von der Reinlichkeit des Patienten ab.

Die Pyorrhoea ist demnach nur ein Symptom, und zwar ein häufig fehlendes und hat schon aus diesem Grund mit dem eigentlichen Wesen der Erkrankung nichts zu thun. Die meisten Autoren meinen freilich augenscheinlich, dass die Eiterung die Ursache oder mindestens ein wesentliches Erforderniss der Krankheit sei. Gegen eine solche Annahme sprechen ausser den Thatsachen, welche ich oben angab, folgende Umstände: 1. bei ausgesprochenster Lockerung und schnellem Alveolarschwund kann jede Spur von Pyorrhoe fehlen, 2. bei sehr geringem Schwund und geringfügiger Lockerung kann Pyorrhoe reichlich vorhanden sein, 3. es kommt eine gingivale Pyorrhoe ohne jeden Knochenschwund selbst bei Kindern vor. Die Pyorrhoe kann, wenn mehrere Zähne gleichzeitig in derselben Weise erkrankt sind, an einigen Zähnen in demselben Mund vorhanden sein, an anderen aber fehlen. Zu manchen Zeiten können nicht eiternde Zahnfleischtaschen zu eitern anfangen, z. B. wenn eine allgemeine Stomatitis hinzutritt, oder wenn eine Verschlimmerung der Grundkrankheit eintritt. Zu anderen Zeiten kann ferner die Pyorrhoe ganz aufhören, namentlich wenn eine bedeutende Besserung der Grundkrankheit spontan oder durch geeignete Behandlung stattfindet, wie z. B. folgender Fall, welcher mir von Holländer (Halle a. S.) mitgetheilt wurde, beweist. Eine unterleibskranke Frau, in den klimakterischen Jahren, litt an Pyorrhoe, welche drei

Jahre lang jedes Mal nach einer Cur in Kissingen auf längere Zeit verschwand, um dann mit der Verschlimmerung des Leidens wieder aufzutreten. Ich sah kürzlich eine Frau wieder, welche ich wegen Pyorrhoe fast aller Zähne mit schönstem Erfolg behandelt hatte. Sie hatte beobachtet, dass sie nur noch an den beiden mittleren Incisivi an Pyorrhoe zu Zeiten, in denen sie sehr magenkrank ist, zu leiden hat. Jeder Zahnarzt hat solche Schwankungen beobachtet, ohne in jedem Fall so klar sehen zu können, wie es hier in diesen Fällen möglich war.

Ich glaube, dass man nicht leicht eine Sache klarer beweisen kann, als die, dass die Eiterbildung mit dem Wesen des Processes nichts zu thun hat.

Galippe war wahrscheinlich nicht die ganze Summe der Thatsachen, welche den zahnärztlichen Praktikern geläufig sind, bekannt, als er seine Forschungen über die Pyorrhoe begann, sonst würde er nicht die Eiterung in dem Maass für die Hauptursache des Processes angesehen haben. Es gelang Galippe nämlich, aus dem Eiter, welcher bei Alveolarpyorrhoe entleert wird, zwei Pilze zu züchten. Der erste, welchen er mit dem Buchstaben α bezeichnet, kommt als feines Doppelbläschen vor, welches sich durch Cultiviren in Stäbchen verwandelt. Bei dieser Verwandlung schmilzt die Gallerte, und in der Röhre entsteht ein charakteristischer Stift. Die Injection der Reincultur verursachte bei einem Meerschweinchen nach 15 Tagen in der Gegend verschiedener Gelenke Abscesse, aus welchen wiederum der Pilz gewonnen werden konnte. Einem Kaninchen wurde die Reincultur dieses Pilzes in die Haut des Unterleibes injicirt. Nach 15 Tagen konnte man aus den entstandenen Abscessen den Pilz isoliren, einige Tage später fand sich, dass Extremitäten und Rippen erkrankt und in Folge der destructiven Vorgänge in den Knochen Fracturen entstanden waren. — Ein anderer Pilz, welcher mit β bezeichnet wird, rief starke Abscessbildung und den Tod eines Kaninchens hervor. Die in das Zahnfleisch von Thieren versuchte Inoculation der beiden Pilze gab unbestimmte, wenn nicht negative Resultate.

Diese Versuche Gallippe's beweisen, falls sie überhaupt bestätigt werden sollten, was nach Miller's Untersuchung vorläufig unwahrscheinlich ist, gar nichts. Dass Mikroorganismen bei der Eiterbildung, also auch bei der Pyorrhoe, mitbetheiligt sind, ist nach dem heutigen Stand der bacteriologischen Forschung wahrscheinlich. Folglich werden wir auch bei diesen Eiterungsvorgängen pyogene Pilze nachweisen können. Mit dem ganzen Process hat aber nach allen Beobachtungen und Erwägungen die Eiterung und folglich auch die Bacteriologie nichts zu thun. Ich betrachte die Alveolarpyorrhoe nicht als eine Krankheit, sondern nur als ein accidentelles Symptom mehrerer, sehr verschiedener pathologischer

Vorgänge (im Knochen, Periost, Periodont, Gingiva), welche alle denselben Erfolg, nämlich die Atrophie der schwachen Alveolarlamellen, haben und modificirt sind durch Zufälligkeiten im Bau der betreffenden Theile (dünne Rinde, schlaffes Zahnfleisch, schwache Wurzelbildung), und durch den Zutritt von Fremdkörpern (Schleim, Speisereste, Speichel, Zahnstein, Mikroben). Dadurch entstehen selbstverständlich die verschiedenartigsten Bilder, welche aber leicht verständlich sind, wenn der Grundprocess nach Prädisposition und excitirenden Ursachen zum Verständniss gekommen ist.

Symptome.

Die Symptome und der Verlauf gehen eigentlich zum grössten Theil aus der vorhergegangenen Auseinandersetzung hervor. Es ist jedoch noch Manches nachzutragen, was werthvoll genug ist, um etwaige Wiederholungen, welche des Zusammenhanges und der Deutlichkeit wegen unvermeidlich sind, zu rechtfertigen.

Die meisten Fälle von Atrophia alveolaris praecox kommen zufällig zur Beobachtung, wenn der Patient wegen eines anderen Zahnleidens Hilfe sucht. Verhältnissmässig wenige Personen kommen, durch dieses Leiden selbst getrieben, zum Zahnarzt. Schmerzen sind gewöhnlich nicht vorhanden. In seltenen Fällen treiben unangenehme Empfindungen den Patienten zum Zahnarzt. Ich sah kürzlich mehrere Fälle dieser Art. In dem einen Fall klagte die Patientin über fortwährendes Brennen im Zahnfleischrand im Bereich der Labialseite des unteren Alveolarrandes. In zwei Fällen klagten Männer, welche im 40. bis 50. Lebensjahre standen, über sehr lästiges Jucken an derselben Stelle. Die Eiterung ist, wenn sie überhaupt besteht, meist für den Patienten unbemerklich. Es existirt demnach nur ein sich dem Patienten aufdrängendes Symptom, welches ihn zum Zahnarzt treibt, und das ist das Lockerwerden der Zähne. In seltenen Fällen ist ein übler Geruch am Zahnfleischrand wahrzunehmen.

Die auffallend frühzeitige Lockerung beginnt an einem oder gleichzeitig an mehreren Zähnen. Gewöhnlich fängt ein Zahn an, selten bleibt es bei dem einen längere Zeit, und es schliessen sich bald mehrere an. In vielen Fällen beginnt der Ausstossungsprocess an den Schneidezähnen, vorwiegend an den unteren mittleren zuerst. Gerade an diesen beiden unteren Schneidezähnen beginnt die Alveolaratrophie, auf welche nicht sorgfältig genug geachtet werden kann, sehr frühzeitig und führt zuerst den Verlust dieser wichtigen Zähne vorzeitig herbei. Es sind diejenigen Zähne, welche die schwächsten Wurzeln und die zartesten Alveolarlamellen besitzen. In anderen Fällen bleiben die Vorderzähne länger

verschont, und der Process beginnt Anfangs an einem, bald an mehreren oder allen Backzähnen. Die Ausdehnung des Processes ist sehr verschieden. In manchen Fällen befällt der Process lange Zeit hindurch nur einen einzigen Zahn, in anderen Fällen fast gleichzeitig eine ganze Seite oder eine Gruppe von Zähnen, z. B. die Incisivi oder die Molaren oder die Prämolaren. Seltener werden gleichzeitig alle Zähne mehr minder intensiv ergriffen. In manchen Fällen kommt es vor, dass z. B. der linke Oberkiefer und die rechte Unterkieferhälfte oder umgekehrt in kurzer Zeit, in wenigen Jahren, sämmtliche Zähne einbüsst. In manchen Fällen findet man eine auffallend schnelle Lockerung der oberen Incisivi. In anderen Fällen wird nur der obere Caninus von einer bis zur Wurzelspitze gehenden Resorption der Alveole an der Labialseite betroffen und geht dadurch verloren. Zuweilen sind es nur erste obere Molares, welche durch Retraction des Knochenrandes an der Lingualseite der Gaumenwurzel gelockert werden.

Die Art des Beginnes ist demnach, was Localisation und Umfang betrifft, sehr verschieden und erklärt sich zum Theil aus den vorher geschilderten anatomischen Verhältnissen. Sehr selten bleibt die Affection lange auf einen einzigen Zahn beschränkt. Wenn ein Zahn vereinzelt anfängt, so sind die anderen auch bald in Gefahr.

Mit der Lockerung der Zähne coincidirt oft Gingivitis. Die Gingivitis kann sehr verschieden ausgeprägt sein. Es kann unter Umständen nur ein haarfeiner rother Saum die Gingivitis markiren, andererseits können wir die Form der Gingivitis marginalis hypertrophica constatiren. Selbstverständlich kommen zwischen diesen Formen alle Mittelglieder vor.

Mit der Lockerung der Zähne durch alveolaren Schwund geht ferner oft nachweislich die Secretion von Schleim und Eiter einher. Diese Secrete kann man durch Druck auf die Zahnfleischtasche entleeren. Ist Schleim vorhanden, so erhält man dicke, weisse Klümpchen. Wenn Eiterung besteht, so kann man kleine Mengen Eiter aus den Zahnfleischtaschen hervordrücken, beim Sondiren überzeugt man sich, dass das Zahnfleisch mehr oder minder tief ohne knöcherne Unterlage ist und eine Tasche bildet. Dabei kann jede Zahnsteinablagerung fehlen, namentlich wenn der Patient in Bezug auf die Pflege des Mundes und der Zähne sehr genau ist.

Der Patient klagt, bis auf seltene Ausnahmen, welche ich schon vorher anführte, gewöhnlich über nichts. Es gibt in der Regel keinerlei Vorboten bis zur immer deutlicher werdenden Lockerung, welche anfängt, unbequem zu werden. Handelt es sich um Vorderzähne, so kommt der Patient der gefürchteten Entstellung wegen früher zum Zahnarzt. Patienten, welche auf ihre Zähne Acht geben, kommen deshalb früher zur Beobach-

tung, weil sie sich auch ohne Lockerung ihrer Zähne in bestimmten Zeiträumen beim Zahnarzt zur Untersuchung einstellen.

Die grosse Beweglichkeit wird schliesslich unbequem. Jeder Biss auf harte Speise erschüttert den Zahn und kann durch Zerrung und Druck auf die Granulationen stechenden Schmerz und Entzündung unter dem Bilde der Periodontitis verursachen. Ausserdem kann der sofortige Ausfall des Zahnes verschuldet werden.

Gewöhnlich verläuft der Process, wenn auch mehr minder schnell und über mehr oder weniger Zähne gleichzeitig verbreitet, ohne Unterbrechung bis zur Lockerung exquisit chronisch. In anderen Fällen wird zuweilen die Lockerung der Zähne vorübergehend vermehrt, namentlich im Anschluss an Katarrhe der Mundschleimhaut oder an eine Verschlimmerung der Grundkrankheit. Dann kann der Patient auch über Empfindlichkeit des Zahnfleisches, namentlich über Brennen oder Kitzel klagen. Nach Rückgang der Stomatitis oder der Grundkrankheit gehen auch die Erscheinungen am Zahnfleischrand zurück, die Eiterung wird geringer, der Zahn fester, und die Schmerzen vergehen.

In anderen Fällen wird ein Zahn durch einen unglücklichen Biss, durch sonstige äussere Gewalt oder auch spontan sehr empfindlich, und der Patient fühlt namentlich beim Aufbeissen einen stechenden Schmerz. Extrahirt man einen solchen Zahn, so findet man die Granulationen an der Wurzel entzündet. Wartet der Patient nun noch mit der Extraction, so kann der Ausgang in Alveolarabscess folgen. In anderen Fällen geht auch selbst solche starke Lockerung des Zahnes noch einmal vorüber, um schliesslich doch, gewöhnlich nach kurzer Zeit, die Extraction erforderlich zu machen.

Bei bestimmten Krankheiten kommt eine verhältnissmässig schnelle Alveolaratrophie und damit eine schnell eintretende Lockerung bisher gesunder und fester Zähne zu Stande. Auch hier ist der Verlauf chronisch. Die Zähne erreichen in wenigen Monaten einen Grad von Lockerung, dass man sie schnell hintereinander mit den Fingern herausnehmen kann. Dies beobachtet man besonders bei Diabetes. Diese Lockerung genügt jedoch nicht zur Diagnose. Massgebend sind die Polyurie, grosser Durst, starker Hunger, schnelle Abmagerung und vor allen Dingen die Anwesenheit von Zucker im Harn. Es ist sehr vortheilhaft, wenn der Zahnarzt orientirt ist und dadurch eventuell frühzeitig aufmerksam machen kann, denn oft sind diese Vorgänge in der Mundhöhle die frühesten Zeichen. Man muss jedoch andererseits sehr vorsichtig sein, denn gerade dieselben Symptome im Munde kommen auch rein local oder wenigstens ohne erkennbaren Zusammenhang mit einer anderen Krankheit oder Diabetes vor. Ich habe z. B. seit 5 Jahren einen Herrn in Behandlung,

welcher schnell hintereinander eine Anzahl gelockerter Zähne verloren hat, und zwar unter so exquisiten Symptomen, dass bereits mehrere Aerzte auf den Verdacht gekommen waren, dass Diabetes vorliegen könnte. Die wiederholte Analyse des Harns ergab jedoch die Abwesenheit von Zucker. Die übrigen wenigen Zähne dieses Herrn verblieben in einem Zustand hochgradiger Lockerung und müssen im Laufe der Zeit extrahirt werden, weil sie Schmerz und Abscessbildung verursachen.

Man sieht aus einem solchen Fall, wie naheliegend der Verdacht auf Diabetes sein kann und wie man doch zurückhaltend sein muss, um den Patienten nicht unnütz zu ängstigen. Jedenfalls soll man Erhebungen, welche zur Verstärkung oder zur Abweisung des Verdachts führen, im Stillen machen.

Bei Tabes kommt unter gewöhnlichen Umständen ein schneller Alveolarschwund zu Stande. Auch hier muss man, um zu einem bestimmten Verdacht zu kommen, zunächst nach den massgebenden Symptomen der Tabes forschen.

Die Symptome der acut auftretenden Lockerung der Zähne sind unter der Hydrargyrose und der Stomakace beschrieben. Die Symptome der leichten Lockerung und Pyorrhoe bei jugendlichen Individuen habe ich schon früher als Gingivalpyorrhoe erwähnt. Ebenso habe ich bereits darüber berichtet, dass der Schwund meist unmerklich vor sich geht, und dass es nur in sehr seltenen Fällen zur Exfoliation eines grösseren Stückes in Sequesterform mit Bildung von Zahnfleischfisteln kommt.

Diagnose.

Die Erkennung der Lockerung der Zähne und der sie begleitenden Pyorrhoe kann keine Schwierigkeiten machen. Von Wichtigkeit ist die differentielle Diagnose, ob der Knochenschwund primär vom Zahnfleisch oder von periodontalen Vorgängen herzuleiten ist. Die Beschaffenheit des Zahnfleisches gibt im Allgemeinen Aufschluss, kann aber sehr täuschen, denn die gingivitischen Erscheinungen sind kein sicherer Beweis; sie können auch im Anschluss an die Knochenatrophie erst secundär hinzutreten. Hier hilft in vielen Fällen die Anamnese. Man kann den gingivalen Ursprung der Krankheit annehmen, wenn sehr viele Jahre lang Gingivitis marginalis bestanden hat, oder wenn die Affection bei einem Allgemeinleiden, welches erfahrungsmässig die Mundschleimhaut in Mitleidenschaft zieht, besteht.

Den Knochen kann man als primäre Ursache der Atrophie im vorgerückten Lebensalter ansehen. Sind ostitische Vorgänge, Entzündung,

Eiterung oder Läsion nachzuweisen, so ist gleichfalls der Zahn wahrscheinlich direct durch den Knochen in seiner Festigkeit geschwächt.

Ueber den Umfang accidenteller localer Störungen, wie besonders die Deposition von Zahnstein, gibt die Inspection Aufschluss. Die Tiefe und Weite der Tasche stellt man durch Sondiren fest.

Die Alveolarpyorrhoe könnte unter Umständen mit Stomakace verwechselt werden, umsomehr, als nach mancher schweren Krankheit beide in demselben Mund an verschiedenen Stellen des Zahnfleisches vorkommen. Bei der Alveolarpyorrhoe fehlt jedoch die Nekrose des Zahnfleischrandes und die darauf folgende Ulceration. Selbst die Recidive kann schwerlich täuschen, denn der ausgesprochene Zerfall der interdentalen Papillen wird immer für Stomakace charakteristisch bleiben.

Mit den gewöhnlichen marginalen, ulcerativen Vorgängen können Verwechslungen eher vorkommen. Die Ulcerationen können bestehen, ohne dass am Alveolarrand ein Tröpfchen Eiter entleert werden kann. Besteht bei Pyorrhoe gleichzeitig ein geringer Grad von Ulceration, so wird man immer Eiter entleeren können. Hat man zu entscheiden, ob bei gemeinsamem Vorkommen von Pyorrhoe und Ulceration die erstere das Hauptsymptom ist, so hat man sich nur zu vergewissern, ob ein Knochendefect besteht.

Die Pyorrhoe ist, wie ich schon wiederholt bemerkte, zuweilen rein gingivalen Ursprungs. Auch hier können wir Zahnfleischtaschen finden. Diese Taschen entstehen aber nicht durch Schwund der Alveolarlamelle, sondern durch Schwellung des Zahnfleischrandes. Zur Sicherung der Diagnose, ob Gingivalpyorrhoe oder Alveolarpyorrhoe vorliegt, beachte man zuerst das meist jugendliche Alter der Patienten, welche an Gingivalpyorrhoe leiden, und zweitens das Vorhandensein der ganzen Alveole bei entzündetem und geschwollenem Zahnfleisch. Die Gingivalpyorrhoe geht nachher gewöhnlich zurück, wenn die Krankheit überwunden wird und der Zahnstein die örtliche Heilung nicht verzögert oder verhindert.

Prognose.

Die Prognose richtet sich im Grossen und Ganzen nach der Schnelligkeit, mit welcher der Alveolarschwund einhergeht, nach der Heilbarkeit etwaiger Grundkrankheiten und nach der Entfernbarkeit örtlicher Störungen, welche begünstigend wirken, wie z. B. weiter Taschen des entzündeten Zahnfleisches und der durch sie bedingten oder wenigstens begünstigten Depositionen, insbesondere von Zahnstein.

Ehe ich mich weiter über die Lockerung der Zähne äussere, will ich versuchen, zu definiren, was ich unter den verschiedenen Graden der

Lockerung meine. Es kann sich nur darum handeln, eine Scala der Lockerung in den gröbsten Umrissen, nach den einfachsten Merkmalen, welche man durch fortgesetzte glückliche Beobachtung vielleicht später einmal durch bessere ersetzen kann, zu geben. Ich nehme für unseren Zweck vorläufig 5 Grade der Lockerung an.

1. Ich bezeichne als schwach gelockerten Zahn einen solchen, welcher sich noch sichtbar durch Druck bewegen lässt;

2. als gelockerten Zahn, wenn er sich deutlich sichtbar bewegen lässt;

3. als stark gelockerten Zahn, wenn er sich im oberen Theil von der labialen nach der lingualen Seite höchstens bis 1 Mm. bewegen lässt;

4. als vorgeschritten gelockerten Zahn einen solchen, welcher sich in die genannte Richtung höchstens 1 bis $1^1/_2$ Mm. bewegen lässt;

5. als definitiv gelockerten Zahn einen solchen, welcher sich mehr als $2^1/_2$ Mm. bewegen lässt.

Eine sehr vorgeschrittene Lockerung lässt sich zuweilen noch bessern, ist aber oft kaum der Mühe einer Behandlung werth, denn die Patienten kommen doch nach kurzer Zeit wieder. Das gilt namentlich von Zähnen, welche durch Granulationsentzündung schon geschmerzt haben. Die Behandlung ist hier sehr unsicher, und glückt sie wirklich, so tritt dasselbe Leiden nach kurzer Zeit wieder auf. Das kann sich mehrere Male wiederholen, bis Patient oder Zahnarzt die Geduld verlieren.

Der Zahn wird entfernt, nachdem Patient denselben mehr zu seiner Qual als zu seinem Nutzen behalten hat. Der gelockerte Zahn war ihm beim Kauen und Sprechen viel mehr im Wege, als zum Nutzen. Es ist mit der Anwesenheit eines definitiv gelockerten Zahnes im Munde nichts gewonnen, denn er schädigt noch geradezu das Kaugeschäft. Da sollte man doch nicht lange mit der Extraction zögern.

Eine gute Prognose gibt selbst die schlimmste Lockerung, welche im Anschluss an sehr acut stomatitische Processe vorkommt. Nach Heilung der Grundkrankheit werden die Zähne wieder fest. In manchen Fällen behalten allerdings die Zähne in Bezug auf ihre Festigkeit einen Schaden für das ganze Leben. Ebenso günstig ist die Prognose bei Lockerung der Zähne durch äussere Gewalt und im Anschluss an Krankheiten des Periodonts und des Kieferknochens.

Eine günstige Prognose lassen ferner alle diejenigen Fälle zu, in denen durch Allgemeinleiden bedingte Pyorrhoe die Stomatitis complicirt. Nach Heilung oder Besserung der Grundkrankheit kann auch Heilung

oder Besserung der Pyorrhoe eintreten, wenn nicht locale Ursachen hinderlich wirken.

Eigenthümlich ist es, dass übrigens bei manchen Leuten, namentlich bei Frauen, welche schon von Mitte bis Ende der Zwanziger-Jahre namentlich stark gelockerte Backzähne haben (die Vorderzähne sind zuweilen eisenfest), diese so gelockerten Zähne Jahrzehnte lang unverändert so gelockert stehen können, dass man sie fast mit dem Finger herausnehmen zu können meint. Diese Zähne gehen oft sehr spät erst einer nach dem anderen verloren. Dasselbe kommt auch ähnlich bei Männern vor, nur findet es sich nicht in dem Maass ausgesprochen wie bei Frauen. Ich citirte vorher den Fall, wo ein diabetesverdächtiger Herr mit einer ganz acuten Lockerung der Zähne vor 5 Jahren begann, damals schnell eine Anzahl Zähne verlor, namentlich die ganzen oberen Vorderzähne. Die anderen Zähne werden jetzt einer nach dem anderen extrahirt, und ich finde jedesmal, wenn eine Extraction nöthig wird, die Erscheinungen des Mundkatarrhs.

Die Prognose ist demnach selbst in diesen Fällen, wo eine so allgemeine und schnelle Lockerung eintritt, was den definitiven Verlust der Zähne betrifft, noch nicht so schlecht. Es ist, als ob nach schleuniger Atrophie und Resorption gewisser Alveolartheile auf viele Jahre ein völliger Stillstand der destructiven Vorgänge im Knochen eintritt.

Welchen Einfluss die Behandlung, insbesondere die locale, auf die Krankheit hat, werden wir sogleich erläutern.

Therapie.

Die Behandlung kann den eingeleiteten Knochenschwund nur zum Theil beeinflussen. Was vom Knochen definitiv verloren ist, ist unersetzlich. Die eingeleitete Osteoporose im Beginn oder auch bei vorgeschrittenem Schwund in tieferen Theilen ist möglicher Weise zu vermindern und dadurch wieder eine grössere Dichtigkeit der mit Granulation durchsetzten Alveolarlamelle herbeizuführen. Für Aufhebung der Osteoporose spricht noch manche andere Thatsache, z. B. das Wiederfestwerden der gelockerten Zähne. Das ist ein Beweis, dass die Granulationsbildung und damit die Osteoporose reducirt worden ist, denn die geringe Contraction des Zahnfleisches würde das nicht erklären. — Die Behandlung kann ferner durch Verhütung, respective durch Beseitigung mancher Complicationen sehr wesentlich nützen, und mindestens den schliesslichen Ausgang durch Erkennung und Behandlung der Ursachen und Verhütung der Complicationen wesentlich verzögern.

Die Behandlung hat vier Hauptaufgaben zu erfüllen:

1. Die Behandlung von Grundkrankheiten;

2. die Prophylaxis—Aufmerksamkeit auf gingivitische Vorgänge, deren Behandlung;

3. Beseitigung begünstigender Momente, d. h. die Behandlung der Tasche, Entfernung der Deposita (Zahnstein, Schleim, Eiter, Mikroorganismen und wahrscheinlich auch septische Stoffe);

4. Herbeiführung einer Entlastung noch nicht ergriffener, benachbarter Partien des Zahnfleisches und des mit demselben verbundenen äusseren Alveolarperiostes. Durch diese Entlastung wird eine Verlangsamung des Knochenschwundes bedingt, eventuell kann wahrscheinlich selbst beginnende Osteoporose tieferer Theile der Alveolarlamelle wieder zur Besserung gebracht werden.

Ich habe die Behandlung der etwa auftretenden Grundkrankheiten an die Spitze gestellt, denn die Erfahrung lehrt, dass deren erfolgreiche Behandlung in vielen Fällen schon allein zur Beseitigung oder mindestens zur Besserung der Atrophia alveolaris praecox und der damit oft verbundenen Pyorrhoea alveolaris genügt. Man hat sich demnach mit dem Hausarzt des Patienten in Verbindung zu setzen.

Die locale Behandlung wird in der Mehrzahl der Fälle nöthig sein und ist vom Zahnarzt in die Hand zu nehmen.

Die Prophylaxis besteht auch hier in einer sorgfältig durchgeführten Reinigung des Mundes und der Zähne. Eine beginnende leichtere Form der Gingivitis oder Ulceration behandelt man rechtzeitig nach den allgemein giltigen Grundsätzen. Warnt man den Patienten vor weiterer Saumseligkeit in der Pflege seines Mundes, so kann die Pyorrhoe vermieden werden. Ist das Leiden bereits vorhanden, so muss der Zahnarzt unter allen Umständen die Reinigung der erkrankten Partie durch Entfernung der bestehenden Zahnsteinablagerungen besorgen. Zur Entfernung mechanisch nicht zu beseitigender Zahnsteinpartikel kann man selbst Säuren verwenden. Dazu sind besonders die Chromsäure und auch die Salzsäure, welche zugleich das Zahnfleisch ätzen, vorgeschlagen und mit Erfolg verwendet worden. Man hat auch beide Säuren zusammen zu gleichen Theilen angewendet.

Die genannten Säuren, in Lösung mit etwa zwei bis fünf Theilen Wasser, lösen die Kalksalze des Zahnsteines auf und ätzen zugleich den Zahnfleischrand. Man bringt mit einem zugespitzten Hölzchen oder einem ganz feinen Pinsel nur Spuren davon in das Zahnfleisch am Zahnhals. In neuerer Zeit fand ich ganz winzige Bäuschchen Baumwolle, welche man mit der Pinzette bis in die Zahnfleischtasche drängen kann, oft sehr gut. Man darf jedoch die Säuren nicht zu lang und oft anwenden, weil sonst die Zähne zerstört werden. Der Zweck der Säure ist nach Auflösung der Zahnsteinreste erreicht. Man thut dann besser, den Zahn-

fleischrand mit concentrirten Lösungen von Chlorzink zu ätzen. Sodann lässt man die Zähne täglich mehrere Male mit passenden Zahnseifen putzen und den Mund wiederholt mit Desinficientien ausspülen, z. B. Kal. hypermanganicum, Kal. chlor., Acid. salicyl., Thymollösungen u. s. w.

Von viel besserer Wirkung finde ich das Ausspritzen der Zahnfleischtaschen, eine Methode, welche zuerst von Ad. Witzel angegeben wurde. Wenn man Säuren zu Injectionen verwendet, so müssen diese aber mehr verdünnt sein, und die aus dem Zahnfleisch austretende Lösung muss mit Wundschwamm oder Fliesspapier aufgefangen werden, damit sie nicht die Zähne ruinirt. Die Spritzen, welche man verwenden kann, sind die Ferrar'sche Tropfspritze oder die alte Pravaz'sche Spritze. Je concentrirter die Injectionsflüssigkeit ist, um so vorsichtiger muss man einspritzen. Es genügen von stärkeren Säurelösungen nur Theile eines Tropfens, welche in jede der eiternden Zahnfleischtaschen injicirt werden.

Ich führe seit Jahren die Behandlung mit gutem Erfolg auf folgende Weise durch. Zunächst reinige ich die Zähne auf das Sorgfältigste durch Entfernung des Zahnsteins. Was irgend auf mechanischem Wege entfernt werden kann, nehme ich mit den Reinigungsinstrumenten fort. Sodann lasse ich Ausspritzungen mit 20 proc. Salzsäure folgen, selbstverständlich spritze ich jede Zahnfleischtasche nur mit Bruchtheilen von Tropfen aus, fange die austretende Säure mit Wundschwamm auf und lasse sogleich stark nachspülen. Das wiederhole ich, wenn nöthig, mehrere Tage nacheinander, bis jede Spur von Zahnstein verschwunden ist. Dann gehe ich mit etwas ausgehöhlten Reinigungsinstrumenten, welche sich genau der Wurzeloberfläche anpassen, am Zahnhals entlang, um die letzten Reste von Zahnstein zu entfernen und drücke dann mit dem Instrument auf den durch die Einwirkung der Säuren miterweichten Alveolarrand. Dadurch entferne ich gleichzeitig scharfe Spitzen, Zacken und Ränder. Dann schleife ich die aus der Alveole hervorstehenden Theile mit Kreisbürste und Bimsstein, und polire mit Schlemmkreide, damit durch möglichst glatte Zahnoberflächen der Ansatz von Zahnstein in Zukunft etwas erschwert wird. Ich lasse dann noch häufig Ausspritzungen mit 10 proc. Carbolwasser machen. Hierauf spritze ich schon ergiebiger, fange jedoch auch die austretende Flüssigkeit mit Wundschwamm auf. Man kann nun in der Zukunft das Zahnfleisch mit alaunhaltigen Zahnpulvern oder Pasten weiter behandeln. Eine sehr bekannte Formel ist die von Brunsmann sen. (Oldenburg.)

Rp.	Cretae albae . . .	22·5
	Sapon medic. . . .	7·5
	Alum. crud.	2·0

Balsam peruv. . . . 3·75
Carm. rubr. . . . . 0·06
Ol. Menth. piper. . . 0·25
M. e. Spirit. vin. qu. s. ut fiat massa saponiformis.
D. ad oll. alb.

In manchen Fällen, in denen ich die Läsion der Zähne mehr fürchte als den Verlust durch Lockerung, verordne ich das Einbürsten von purem Tannin in die erkrankten Partien. Nachher muss gut nachgespült und fleissig gebürstet werden.

Seit 9 Jahren verordne ich nach passender Vorbehandlung mit grossem Erfolg Kohlenpulver zum Putzen solcher Zähne. Ich hatte vielfach beobachtet, dass Personen, welche viele Jahre lang intensiv mit Kohlenpulver geputzt hatten, wie die blauen Ränder bewiesen, ganz besonders schönes straffes Zahnfleisch behalten hatten. Daraufhin versuchte ich das Kohlenpulver mit ganz ausserordentlichem Erfolg. Es ist erstens ein schärfer mechanisch wirkendes Mittel und verhütet dadurch Zahnsteinansammlungen, zweitens ist es aber antiseptisch. Ich empfehle den Patienten nur des Abends zu bürsten und nicht zu sorgfältig nachzuspülen. Dann wirkt das Mittel die ganze Nacht hindurch, und es ist dem Patienten am anderen Morgen leicht, sich Mund und Gesicht zu reinigen.

Vor einigen Jahren hat Boedecker (vergl. deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde 1884) auf einen seiner Meinung nach sehr wichtigen Umstand aufmerksam gemacht. So lange stark gelockerte Zähne wackeln, entsteht stets eine neue Reizung für das Zahnfleisch und die angrenzenden Theile. Boedecker fixirt nach der gründlichen Reinigung vor allen Dingen die Zähne durch einen Verband. Er nimmt einen Gipsabdruck, welchen er in Stücken aus dem Munde bringt und wieder zusammensetzt. Von diesem Abdruck stellt er ein Modell her, nach welchem eine Goldplatte gearbeitet wird, gegen welche sich die Zähne stützen können. Sehr lose Zähne werden vor dem Abdruck an die fester stehenden festgebunden. Einen anderen festen Verband stellt Boedecker noch einfacher her, indem er die Zähne mit Flockseide aneinander festbindet und die Zwischenräume mit Cement ausfüllt. Die Zahnfleischtaschen spritzt er mit Sublimat 1 : 1000 aus. Ich führe das der Vollständigkeit wegen an, bemerke jedoch, dass Zähne, welche wirklich gebunden oder irgendwie fixirt werden müssen, gewöhnlich doch bald verloren gehen. Manche Zähne, welche noch erhalten werden, werden auch ohne Schienen fest. Dagegen habe ich oft gesehen, dass die Nachbarn der gelockerten Zähne, welche zur Fixirung dienten, darunter erheblich gelitten haben. Ich würde solche Apparate nur ausnahmsweise tragen lassen.

Zur örtlichen Behandlung hat man ausserdem noch die Jodtinctur, Jod mit Chromsäure und Carbol mit Jod vorgeschlagen. Viele Erfolge scheinen diese Methoden jedoch nicht gehabt zu haben.

Bei einfachen Fällen genügt die soeben angegebene Behandlung vollständig, für schwierigere Fälle kommt man damit entweder zu langsam oder gar nicht vorwärts. Ist eine grössere und weitere Tasche vorhanden, so nützt, wie man sich bald überzeugt, alles Auswischen, Auskratzen und Ausspritzen nichts, denn die Wiederansammlung schädlicher Retentionsstoffe erfolgt noch schneller, als im günstigsten Falle deren Beseitigung bewerkstelligt worden ist. Wenn auch durch Jod, Säuren, Höllenstein, Gerbsäure eine allmälige Verringerung der Tasche herbeizuführen ist, so lässt das doch zu lange auf sich warten. Die Beseitigung des Retentionsherdes ist aber von der grössten Wichtigkeit, und es ist deshalb so einfach, der Tasche selbst direct näher zu treten. Schon vor Jahren hat man die Taschen, d. h. den ganzen Zahnfleischsaum mit dem Messer abgetragen. In neuerer Zeit findet sich wieder von Robiczek (Vereinsbericht des Vereins österreich. Zahnärzte, Oesterr.-ung. Vierteljahrsschr. für Zahnheilkunde 1884) eine kurze diesbezügliche Notiz. Parreidt (Compendium der Zahnheilkunde 1886) meint auch, dass auf die Abtragung des Zahnfleischrandes Hoffnung zu setzen wäre. Ich habe diese vor Jahren geübt und wieder verlassen, weil häufig das Zahnfleisch wieder wuchs; es war gerade in den Fällen, wo es wegen starker Schwellung und Lockerung so nöthig gewesen wäre, durchaus nicht definitiv fortzubringen.

Später versuchte ich die Abbrennung mit dem Glüheisen. Auch dies blieben vereinzelte Versuche. J. Federer (Centralblatt f. d. gesammte Therapie, October 1886) brennt mit Hilfe der Galvanokaustik leicht das Innere der Tasche aus und bedingt dadurch gewissermassen eine oberflächliche Anätzung.

Ich mache, so lange ich die Galvanokaustik besitze, nämlich seit Anfang 1888, Gebrauch von derselben. Telschow that zuerst in einem Vortrag, welchen er auf der 61. Naturforscherversammlung zu Cöln hielt, meiner Methode Erwähnung. Ich mache von der Galvanokaustik bei der Pyorrhoe folgenden Gebrauch. Nach gründlicher Entfernung aller Deposita in der Tasche, und nachdem das Ausspritzen mit den angegebenen Mitteln nicht ein bald sichtbares Resultat ergeben hat, brenne ich nicht nur das Zahnfleisch, sondern überhaupt die Hälfte der Tasche fort. Dadurch wird der Rest der Zahntasche in einen Aetzschorf verwandelt und damit der am intensivsten schwellungsfähige Theil überhaupt definitiv beseitigt. Die ganze Tasche ist demnach vernichtet, und der Brandschorf heilt nach kurzer Zeit (nach wenigen Tagen) mit schöner

straffer Narbe ab. Es bleibt statt der schlaffen Tasche ein straffer Zahnfleischrand, welcher zur Retention nicht geeignet ist, zurück.

Die Technik der galvanokaustischen Behandlung der Zahnfleischtaschen ist sehr einfach. Zunächst bepinselt man das Zahnfleisch an den Stellen, welche gebrannt werden sollen, mit einer 10proc. Cocaïnlösung, und wartet die locale Anästhesie, welche in 4 Minuten etwa eintritt, ab. Man muss trotzdem ein wenig vorsichtig sein, denn die Hitze des Platindrahtes wird an den Zahnhälsen unangenehm empfunden. In einer Sitzung brenne ich selten mehr als 2 bis höchstens 3 Taschen. Meist genügt das Kauterisiren der Labialseite und der interdentalen Papillen. Brennt man mehr Zähne, so muss man eine heftige Reaction des Zahnfleisches, eventuell eine Entzündung der gesammten Mundschleimhaut befürchten. Ist die zuerst kauterisirte Partie annähernd geheilt, so können allmälig die anderen Partien in gleicher Weise in Angriff genommen werden. Der Nachschmerz ist immer nur gering, überhaupt ist das Brennen auch ohne Cocaïn wenig schmerzhaft. Der Brandschorf kann täglich mehrere Male mit spirituösen Tincturen, z. B. von Ratanhia, Myrrhen, Benzoë oder Compositionen dieser Mittel bepinselt werden. Nach kurzer Zeit dieser Behandlung sieht das Zahnfleisch gewöhnlich besser aus, als viele Jahre vorher. Der günstige Einfluss auf die Lockerung ist oft augenfällig. Es wird nicht gelingen, einen Zahn, welcher definitiv gelockert ist, wieder fest zu machen, aber man kann die Lockerung derartig mindern, dass Zähne, welche nach meiner oben mitgetheilten Scala zu Nr. 4 gehören würden, in den Zustand Nr. 3 bis Nr. 2 übergeführt werden können. Nr. 3 kann in Nr. 2 übergeführt werden u. s. w. Die Zahnfleischnarbe könnte die Befestigung unmöglich bedingen. Ich muss demnach annehmen, dass durch die Beseitigung der Schädlichkeiten in der Zahnfleischtasche am Zahnfleischrand die tieferen, noch nicht lädirten Theile des Zahnfleisches und des damit verbundenen Periosts entlastet werden und wieder ihre Functionen zur Erhaltung der Alveolarlamellen übernehmen, womöglich selbst die Porosität wieder ausgleichen.

Die Pyorrhoe fehlt schon deshalb, weil keine Ansammlungsstelle mehr vorhanden ist. Fehlt die Pyorrhoe nicht, so ist dieses zufällige Symptom jedenfalls sehr verringert.

Ist die Heilung des Brandschorfes erfolgt, so lasse ich Kohlenpulver in der bereits erörterten Weise gebrauchen. Ich habe früher mit Hilfe des Kohlenpulvers eine Reihe von Fällen glänzend geheilt, und manche darunter, welche noch bis heute nicht wiedergekehrt sind. Jetzt kürze ich mit Hilfe der Galvanokaustik die Behandlung ab und wage selbst die Behandlung sehr schwieriger, d. h. vorgeschrittener Fälle.

Wer meine Methode unter richtigen Indicationen mit grösserer Erfahrung der Therapie auf diesem Gebiete versucht, der wird viele überraschende Erfolge haben. Alles kann hier nicht geleistet werden, denn es wird unmöglich bleiben, Zähne, welche jeden Halt verloren haben, noch zu befestigen.

Die Behandlung jener Fälle, welche schon mit bedeutender Lockerung vieler Zähne in den Zwanziger-Jahren beginnen, ist nicht zu beginnen, so lange die nach dem Alveolarschwund restirenden Taschen fest und straff, ohne jede Spur von Gingivitis anliegen. Solche gelockerte Zähne können lange Jahre ohne Pyorrhoe noch stehen bleiben. Bildet sich eine schlaffe, eiternde Zahnfleischtasche, so muss dieselbe nach den oben angegebenen Principien behandelt werden. Ich behandle auch hier nur von Zahn zu Zahn, d. h. ich behandle nur diejenigen Zähne, welche schlaffe, eiternde Zahntaschen haben. Die anderen gelockerten Zähne mit normalem Zahnfleisch lasse ich unangerührt.

Ist die Behandlung beendet, so lasse ich noch lange Zeit hindurch, eventuell immer die Zähne einmal des Tags, und zwar immer am Abend, mit Kohlenpulver putzen.

Zur Behandlung der Gingivalpyorrhoe wende ich die Galvanokaustik erst an, wenn ich fürchten muss, dass der Alveolarrand doch in Mitleidenschaft gezogen werden könnte. Gewöhnlich genügt aber die Entfernung des Zahnsteins, Ausspritzen der Taschen und Bepinselung mit adstringirenden Tincturen, wie Tinct Benzoës, Myrrh. u. s. w., Aetzung mit 50 proc. Chromsäure.

Ist es zu einer winzigen Nekrose der Alveolarlamelle gekommen, so sondirt man durch die Zahnfleischfistel sorgfältig, um festzustellen, ob nekrotischer Knochen oder vielleicht gar schon ein Sequester zu entdecken ist. Diesen sucht man so früh wie möglich zu entfernen, indem man die Fistel ganz erweitert. Ist der Sequester nicht nachzuweisen, so muss man exspectativ behandeln. Nach nicht langer Zeit wird der kleine Sequester an einer Stelle das Zahnfleisch perforiren. Dann wird er leicht erkannt und entfernt. Die Heilung erfolgt dann ohne weitere Kunsthilfe, und der Zahn kann gerade in diesen Fällen wieder definitiv fest werden, wenn der Verlust an Knochensubstanz nicht zu gross ist.

Literatur.

Jourdain. 1778. Traité des maladies et des opérations chirurgicales de la bouche et des parties qui y correspondent suivi de notes d'observations et de consultations intéressantes tant aneiennes que modernes.

Troiac. Désirabode. Revue de Thérapie. Pointis. Journal des connaiss. de Méd. pratique. Sept. 1846.

Albrecht. Krankeiten der Wurzelhaut. 1860.

Magitôt. Archiv. génér. de Médecine. 1867.

Baume. Lehrbuch der Zahnkeilk. I. Aufl. 1877, 2. Aufl. 1885, III. 1890.

J. Scheff jun. Lehrbuch der Zahnheilkunde. I. Aufl. 1880, II. Aufl. 1884.

Árkövy. Oesterr.-ungar. Vierteljahrsschr. f. Zahnh. 1885. Heft IV.

Parreidt. Zahnärztl. Mittheilungen.

Gallippe (Deutsch v. Manassewitsch). Ueber die arthrodentäre Gingivitis. 1888.

W. D. Miller. Die Mikroorganismen der Mundhöhle. 1889.

Boedecker. Deutsch. Monatschr. f. Zahnheilk. 1884.

Robiczek. Vereinsbericht des Vereins Oesterr. Zahnärzte. Oesterr.-ungar. Vierteljahrsschr. f. Zahnh. 1884. III. Heft.

Parreidt. Compendium der Zahnheilkunde. 1886.

J. Federer. Centralblatt der gesammten Therapie. October 1886.

Telschow. Bericht über die 61. Versamml. deutsch. Naturforscher und Aerzte.

